Buku Teks Bahan Ajar Siswa

Paket Keahlian:
Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura

Dasar dasar Budidaya Tanaman



KELAS
X
SEMESTER 2

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh. Keutuhan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kompetensi dasar tiap mata pelajaran mencakup kompetensi dasar kelompok sikap, kompetensi dasar kelompok pengetahuan, dan kompetensi dasar kelompok keterampilan. Semua mata pelajaran dirancang mengikuti rumusan tersebut.

Pembelajaran kelas X dan XI jenjang Pendidikan Menengah Kejuruhan yang disajikan dalam buku ini juga tunduk pada ketentuan tersebut. Buku siswa ini diberisi materi pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterapilan dalam menyajikan pengetahuan yang dikuasai secara kongkrit dan abstrak, dan sikap sebagai makhluk yang mensyukuri anugerah alam semesta yang dikaruniakan kepadanya melalui pemanfaatan yang bertanggung jawab.

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharuskan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serp siswa dengan ketersediaan kegiatan buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

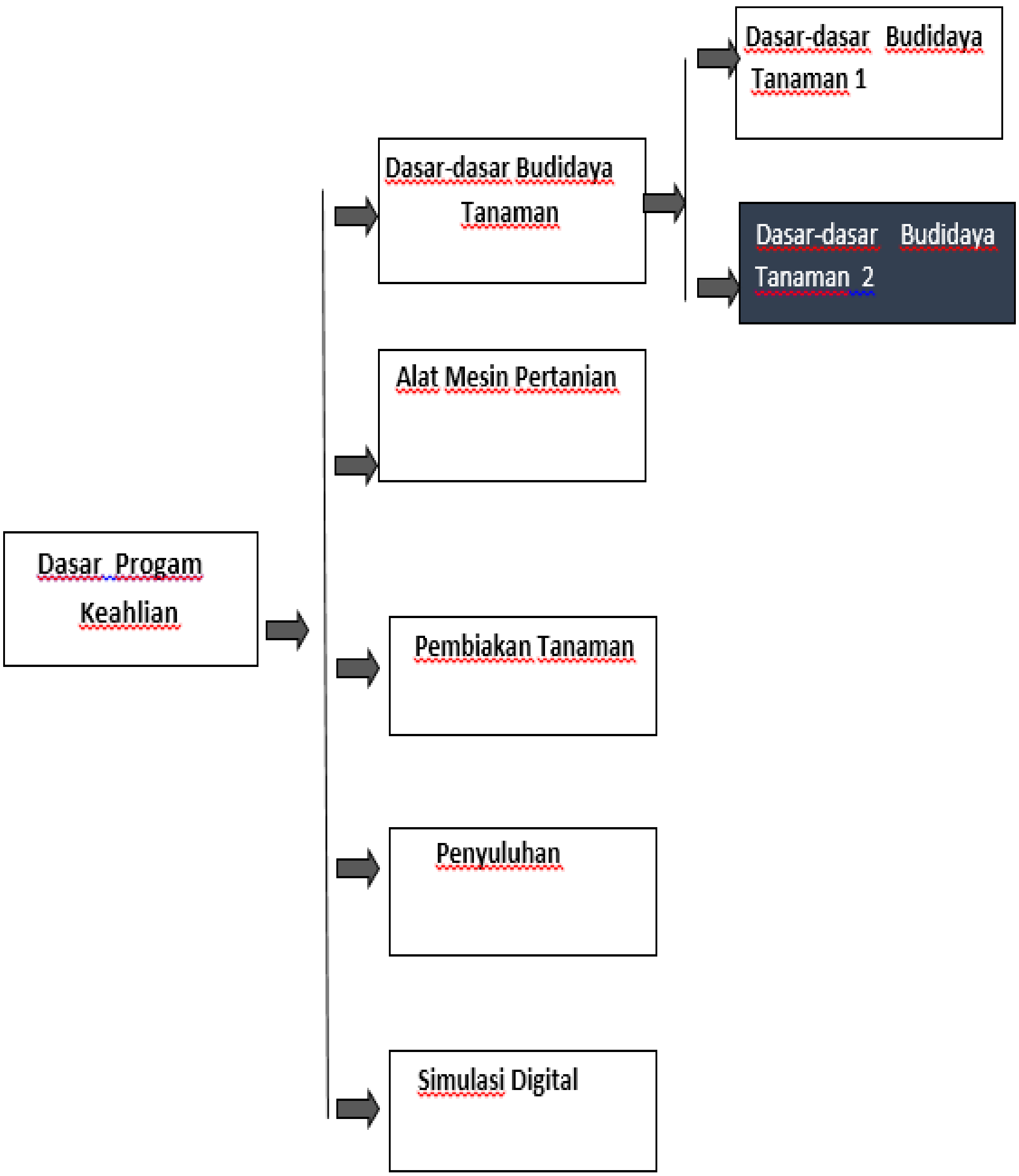
Buku ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045)

DAFTAR ISI

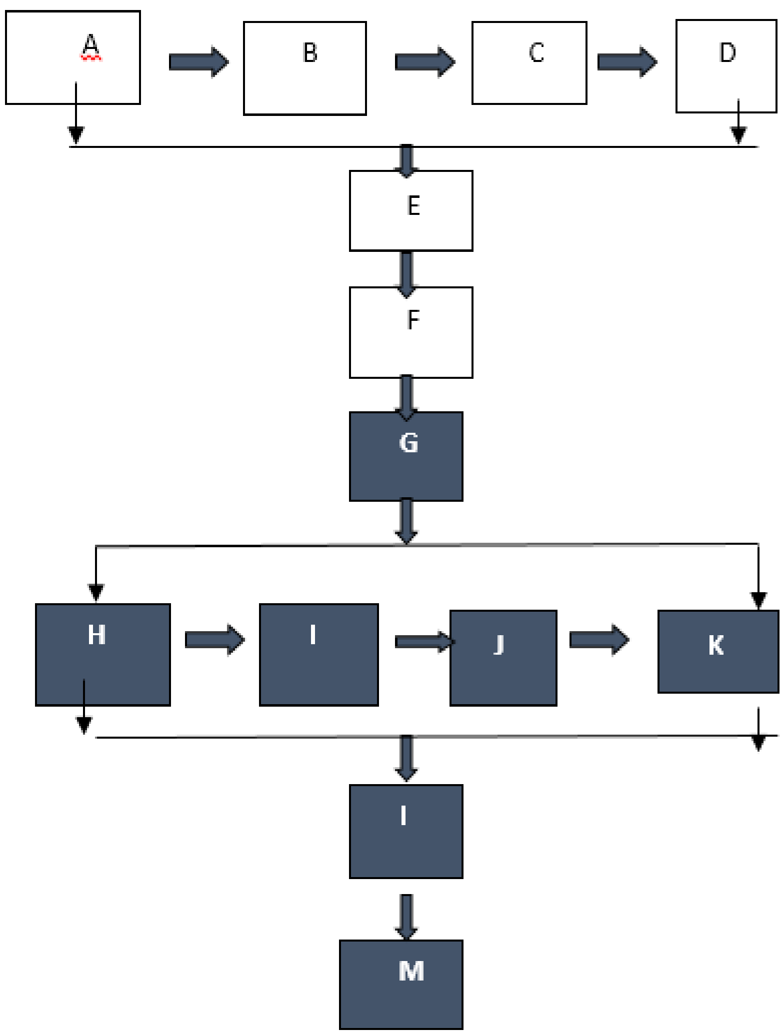
DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR



KEDUDUKAN KOMPETENSI DASAR DALAM BUKU DASAR-DASAR BUDIDAYA TANAMAN



Keterangan

A	Perkembangan agribisnis tanaman	H	Pengairan
B	K3	I	Perlakuan khusus
C	Pelestarian lingkungan	J	Pemupukan
D	Persyaratan tumbuh	K	OPT
E	Penyiapan lahan	L	Pemanenan
F	Penyiapan bibit	M	Penanganan pasca panen
G	Penanaman		

GLOSARIUM

Cabang primer adalah cabang yang tumbuh dari batang pokok

Cabang sekunder adalah cabang yang tumbuh dari cabang primer

Cabang balik adalah cabang yang tumbuh ke arah yangberlawanan dengan arah yang diinginkan.

Cabang liar adalah cabang yang tumbuh ditempat yang tidak diingnkan.

Disease adalah penyakit yang disebabkan jamur/bakteri/virus

Dosis pupuk adalah ukuran yang harus diberikan/diterima per tanaman atau per luasan

Fisiologis adalah struktur bagian-bagian tanaman.

Gejala adalah perubahan yang tampak ditimbulkan oleh bakteri, jamur, virus

Grading adalah pengkelasan mutu suatu produk

Identifikasi adalah suatu kegiatan untuk mengetahui lebih jelas dan mendalam dengan melalui beberapa tahapan

Konsentrasi adalah kepekatan suatu cairan

Klasifikasi adalah bagian-bagian yang berbeda tetapi masih satu lingkup

Metabolisme adalah proses-proses biokimia yang berlangsung pada tanaman

Mikroorganisme adalah organisme atau mahluk hidup yang sangat kecil yang hanya dapat dilihat dibawah mikroskop

Penyakit adalah suatu mikroorganisme yang terdiri dari bakteri, jamur, virus.

Prasyarat adalah sesuatu untuk melakukan kegiatan tetapi sebelumnya memenuhi beberapa tahapan-tahapan yang harus dilakukan

Predator adalah suatu mikroorganisme yang menguntungkan

Ramah lingkungan adalah suatu kegiatan yang memperhatikan lingkungan sekitarnya supaya tidak mengalami perubahan

Sortasi adalah penyisihan/pembuangan produk-produk yang tidak sesuai

Tunas air adalah cabang yang tumbuh pada batang pokok maupun pada cabang yang mengarah vertikal

Translokasi adalah proses aliran

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

1. Pengertian

Dasar-dasar Budidaya adalah ilmu yang mempelajari teknik dasar kompetensi budidaya tanaman

2. Rasional

a. Membantu memecahkan permasalahan yang berkaitan budidaya tanaman
b. Sebagai dasar dalam pengembangan agribisnis tanaman
c. Mengembangbiakan tanaman

3. Tujuan

Mata pelajaran Dasar-dasar Budidaya bertujuan untuk:

a. Menambah keimanan peserta didik dengan menyadari hubungan keteraturan, keindahan alam, dan kompleksitas alam dalam jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya;
d. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan bumi dan seisinya yang memungkinkan bagi makhluk hidup untuk tumbuh dan berkembang;
e. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; ulet; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan berdiskusi;

f. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan;
g. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, obyektif, terbuka, ulet, kritis dan dapat bekerjasama dengan orang lain;
h. Mengembangkan pengalaman menggunakan metode ilmiah untuk merumuskan masalah, mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan, merancang dan merakit instrumen percobaan, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data, serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis;
i. Mengembangkan kemampuan bernalar dalam berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip budidaya untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaian masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif;
j. Menguasai konsep dan prinsip dasar budidaya serta mempunyai keterampilan mengembangkan pengetahuan, dan sikap percaya diri sebagai bekal kesempatan untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

4. Ruang Lingkup Materi

a. Penanaman
k. Pengairan tanaman
l. Perlakuan khusus tanaman
m. Pemupukan tanaman
n. Pengendalian pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT)
o. Pemanenan hasil tanaman
p. Penanganan pasca panen

5. Prinsip-prinsip Belajar, Pembelajaran, dan Asesmen

a. Prinsip belajar

1) Berfokus pada student (student center learning),
2) Peningkatan kompetensi seimbang antara pengetahuan, ketrampilan dan sikap
3) Kompetensi didukung empat pilar yaitu: inovatif, kreatif, afektif dan produktif

q. Pembelajaran

Kegiatan belajar meliputi:

1) Mengamati (melihat, mengamati, membaca, mendengar, menyimak)
2) Menanya (mengajukan pertanyaan dari yang factual sampai ke yang bersifat hipotesis
3) Pengumpulan data (menentukan data yang diperlukan, menentukan sumber data, mengumpulkan data
4) Mengasosiasi (menganalisis data, menyimpulkan dari hasil analisis data)
5) Mengkomunikasikan (menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan diagram, bagan, gambar atau media)

r. Penilaian/asesmen

1) Penilaian otentik meliputi sikap, pengetahuan dan ketrampilan
2) Penilaian dilakukan berbasis kompetensi,
3) Penilaian tidak hanya mengukur KD tetapi juga KI dan SKL;
4) Mendorong pemanfaatan portofolio yang dibuat siswa sebagai instrumen utama penilaian kinerja siswa pada pembelajaran di sekolah dan industry

B. Prasyarat

Untuk dapat mempelajari pengetahuan, ketrampilan dan sikap mata pelajaran dasar-dasar budidaya tanaman ini dipersyaratkan mempunyai kemampuan berhitung menggunakan konsep matematika tentang pertambahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.

C. Petunjuk Penggunaan

1. Bacalah buku ini secara berurutan dari Kata Pengantar sampai *Chek List* fahami benar isi dari setiap babnya.
2. Setelah anda mengisi *chek list*, apakah anda termasuk kategori orang yang perlu mempelajari bukul ini? Apabila anda menjawab YA, maka pelajari buku ini..
3. Laksanakan semua tugas-tugas yang ada dalam buku ini agar kompetensi anda berkembang sesuai standar.
4. Lakukan kegiatan belajar untuk mendapatkan kompetensi sesuai rencana kegiatan belajar yang telah anda susun dan disetujui oleh guru
5. Setiap mempelajari satu kompetensi dasar, anda harus mulai dari menguasai pengetahuan pendukung (Lembar Informasi), melaksanakan tugas-tugas, mengerjakan lembar latihan..
6. Laksanakan Lembar Kerja untuk pembentukan psikomotorik skills, sampai anda benar-benar terampil sesuai standar. Apabila anda mengalami kesulitan dalam melaksanakan tugas ini, konsultasikan dengan guru anda.
7. Kerjakan Lembar Kerja sesuai yang ada dalam buku ini, apabila dalam membuat perencanaan anda mengalami kesulitan, anda konsultasi dengan guru pembimbing anda.

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari buku, anda mampu

1. Melaksanakan penanaman
2. Melaksanakan pengairan tanaman
3. Melaksanakan perlakuan khusus tanaman
4. Melaksanakan pemupukan tanaman
5. Melaksanakan pengendalian OPT
6. Melaksanakan pemanenan hasil tanaman
7. Melaksanakan penanganan pasca panen

E. Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)/MADRASAH ALIYAH KEJURUAN (MAK)

BIDANG KEAHLIAN : AGRIBISNIS DAN AGROTEKNOLOGI

PROGRAM KEAHLIAN : AGRIBISNIS TANAMAN

MATA PELAJARAN : DASAR-DASAR BUDIDAYA TANAMAN

KELAS: X

NO	KOMPETENSI INTI	NO	KOMPETENSI DASAR
1.	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	1.	Meyakini anugerah Tuhan pada pembelajaran dasar-dasar budidaya tanaman sebagai amanat untuk kemaslahatan umat manusia.

NO	KOMPETENSI INTI	NO	KOMPETENSI DASAR
2.	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.	Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab,dan peduli dalam mengumpulkan informasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/ laboratorium maupun di luar kelas/ lahan Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerap-kan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar
3.	Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1	Menganalisis perkembangan agribisnis tanaman
		3.2	Menerapkan prinsipkeselamatan dan kesehatan kerja (K3)
		3.3	Menerapkan prinsip pelestarian lingkungan hidup
		3.4	Menganalisis persyaratan tumbuh tanaman
		3.5	Menerapkan teknik penyiapan lahan
		3.6	Menerapkan teknik penyiapan bibit
		3.7	Menerapkan teknik penanaman
		3.8	Menerapkan teknik pengairan tanaman
		3.9	Menerapkan teknik perlakuan khusus tanaman
		3.10	Menerapkan teknik pemupukan tanaman
		3.11	Menerapkan teknik pengendalian organisme pengganggu
		3.12	Menerapkan teknik pemanenan hasil tanaman
		3.13	Menerapkan teknik penanganan pasca panen

NO KOMPETENSI INTI	NO	KOMPETENSI DASAR
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung	4.1	Mengolah hasil analisis data perkembangan agribisnis tanaman
	4.2	Melaksanakanprinsip K3 dalam kegiatan produksi tanaman
	4.3	Melaksanakan pelestarian lingkungan hidup
	4.4	Melaksanakan pengukuran unsur/ komponen persyaratan tumbuh tanaman
	4.5	Melaksanakan penyiapan lahan
	4.6	Melaksanakan penyiapan bibit tanaman
	4.7	Melaksanakan penanaman
	4.8	Melaksanakan pengairan tanaman
	4.9	Melaksanakan perlakuan khusus tanaman
	4.10	Melaksanakan pemupukan tanaman
	4.11	Melaksanakan pengendalian OPT
	4.12	Melaksanakan pemanenan hasil tanaman
	4.13	Melaksanakan penanganan pasca panen

F. Cek Kemampuan Awal

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1	Apakah anda mampu melaksanakan penanaman?		
2	Apakah anda mampu melaksanakan pengairan tanaman		
3	Apakah anda mampu melaksanakan perlakuan khusus tanaman		
4	Apakah anda mampu melaksanakan pemupukan ?		
5	Apakah anda mampu melaksanakan pengendalian OPT?		
6	Apakah anda mampu melaksanakan pemanenan hasil		

NO	PERTANYAAN	YA	TIDAK
	tanaman?		
7	Apakah anda mampu melaksanakan penanganan pasca panen?		

Apabila anda menjawab **"TIDAK"** pada salah satu pertanyaan di atas, pelajarilah buku ini. Apabila anda menjawab **"YA"** pada semua pertanyaan, maka lanjutkanlah dengan mengerjakan evaluasi yang ada pada buku ini

II. PEMBELAJARAN

Kegiatan Pembelajaran 1. Penanaman

A. Deskripsi

Penanaman merupakan langkah awal didalam budidaya tanaman untuk menuju keberhasilan dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Apabila penanaman dilakukan tidak sesuai prosedur akan berakibat fatal bagi proses pertumbuhan tanaman. Dalam melaksanakan penanaman tahapan yang harus dilakukan adalah: menentukan pola tanam, pembuatan lubang tanam, pemilihan benih/bibit dan teknik penanaman serta penyulaman

Bahan tanam bisa berupa benih/biji dan bibit. Penanaman kedua bahan ini berbeda. Dalam buku ini akan dibahas penanaman kedua bahan tanam tersebut.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari buku ini, anda mampu melaksanakan penanaman

2. Uraian Materi

MENGAMATI

a. Pola tanam

Coba anda amati sistem/pola tanam pada gambar di bawah ini



Gambar 1: System Tanam Monokultur



Gambar 2: System Pola Tanam Campuran

Apa perbedaan gambar 1 dan gambar 2?

Coba diskusikan bersama teman

Dalam diskusi hargai pendapat teman anda, simak dengan baik apabila teman anda sedang berbicara, jangan membuat gaduh tetapi semuanya tertib, semua aktif mengemukakan pendapat.

Pola tanam memliki arti penting dalam system produksi tanaman. Dengan pola tanam ini berarti memanfaatkan dan memadukan berbagai komponen agroklimat, komponen tanah, komponen tanaman, komponen hama dan penyakit, komponen keteknikan dan komponen social ekonomi. Seluruh komponen tersebut dipadukan dan dimanfaatkan agar dapat tercipta produksi yang optimal.

Pola tanam merupakan bagian atau sub system dari system budidaya tanaman. System budidaya tanaman ini dapat dikembangkan satu atau lebih system pola tanam. Sebagai contoh system budidaya tanaman di sawah tadah hujan dapat ditentukan pola tanam tunggal, misalnya jagung saja. Dapat pula ditanami beberapa tanaman seperti jagung dan padi gogo dengan system pola tanam tumpangsari. Contoh pola tanam tumpangsari yang lain yaitu jagung dan kedele, jagung dan kacang tanah. Pola tanam ini diterapkan dengan tujuan memanfaatkan sumberdaya secara optimal dan untuk menghindari resiko kegagalan. Hal yang penting harus diperhatikan adalah persyaratan tumbuh antara kedua tanaman atau lebih terhadap lahan yang digunakan, hendaklah mendekati kesamaan. Disamping itu dua jenis tanaman atau lebih yang berbeda sifat pertumbuhannya, dapat pula ditanam bersama seperti jagung bertajuk tinggi dan kacang bertajuk rendah.

Pola tanam di daerah tropis seperti Indonesia, biasanya disusun selama satu tahun dengan memperhatikan curah hujan atau kesediaan air.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan pola tanam yang efisien yaitu:

1) Mempunyai pengetahuan yang cukup mengenai tanaman yang dibudidayakan
2) Perlakuan teknis dan nasa panen perlu diketahui oleh petani, apabila memungkinkan juga informasi harga pasar

3) Tanaman selingan dan tanaman pokok yaitu jagung hendaknya saling menunjang. Tanaman selingan dapat berupa sayur-sayuran

Keuntungan dalam melaksanakan pola tanam ialah:

1) Dalam jangka waktu tertentu dapat memberikan keuntungan baik dalam pengelolaan lahan maupun segi ekonomis
2) Penggunaan tenaga kerja lebih efisien, terutama dalam pemeliharaan tanaman termasuk pemupukan, penyiangan dan pembumbunan
3) Hasil dari pola tanam memberikan produktifitas yang tinggi per satuan luas yang sama

Beberapa pola tanam yang biasa diterapkan yaitu

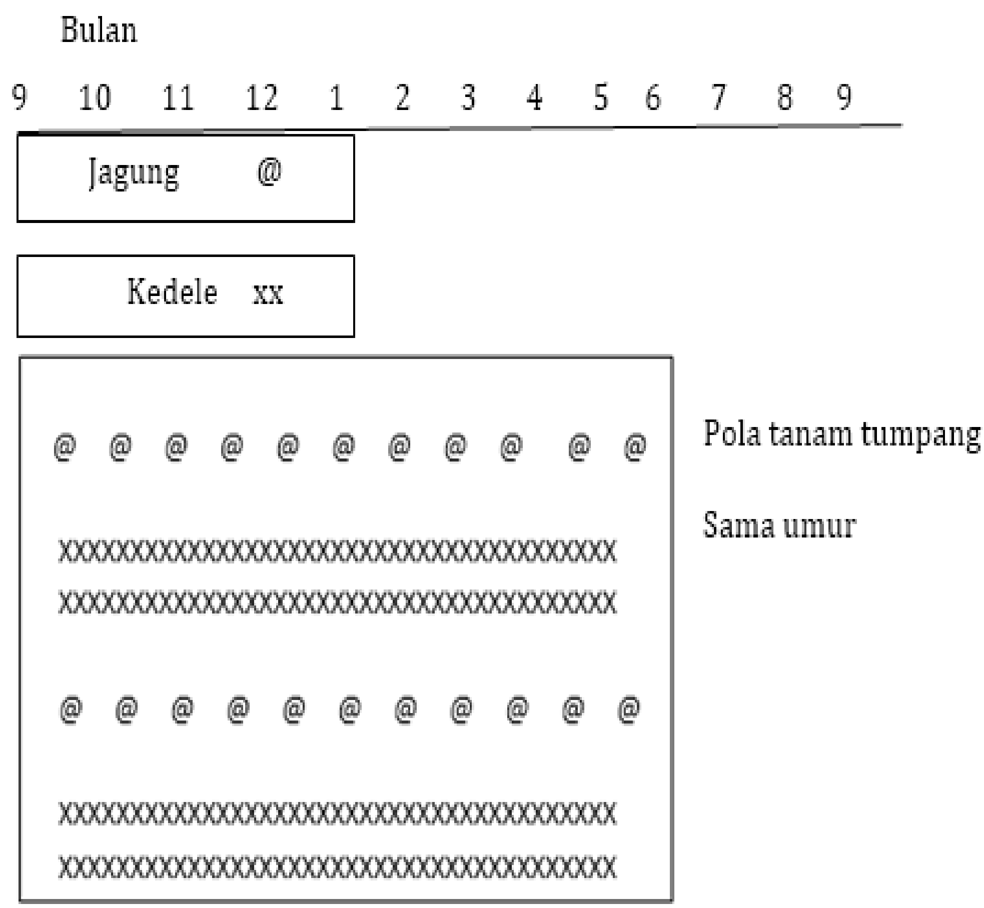
1) Pola Tanam Tunggal

   Pola tunggal merupakan penanaman dalam satu areal hanya ditanami satu jenis tanaman saja, misalnya hanya jagung saja atau hanya cabai saja. Sistem ini biasanya diterapkan pada komoditas tanaman yang diusahakan dalam jumlah besar/lahan yang luas

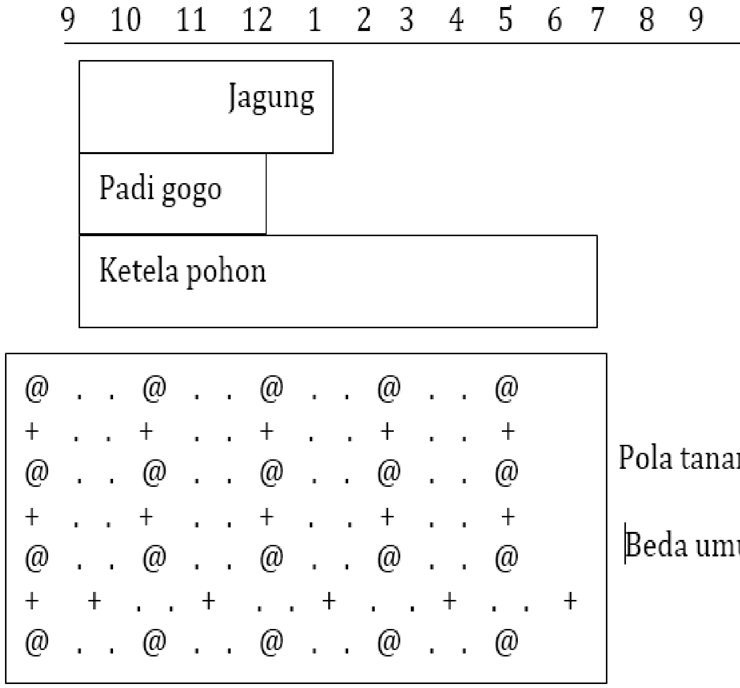


2) Tumpang Sari (Intercropping)

Tumpang sari merupakan salah satu cara pola tanam yang melakukan penanaman lebih dari satu tanaman, baik dalam umur yang sama maupun umur tanaman yang berbeda. Sebagai contoh tanaman tumpang sari sama umur adalah jagung dan kedele



sedangkan contoh tanaman tumang sari beda umur adalah jagung, ketela pohon dan padi gogo



Pola tanam tumpang sari

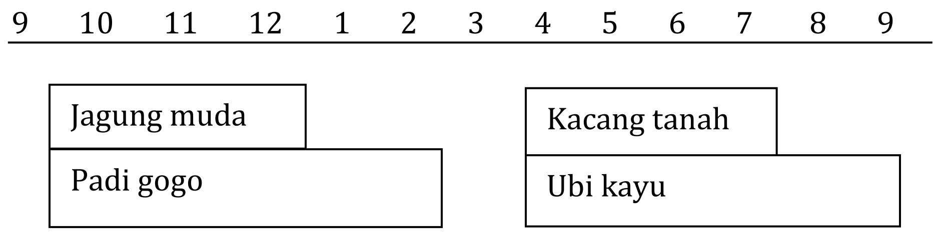
Beda umur

3) Tumpang Gilir (Multiple Cropping)

Pola tanam yang dilakukan secara beruntun sepanjang tahun dengan mempertimbangkan factor-faktor lain untuk memperoleh keuntungan maksimum. Faktor-faktor tersebut dapat berupa:

a) Biaya pengolahan tanah dapat ditekan, dan kerusakan tanah sebagai akibat terlalu sering diolah dapat dihindari
b) Hasil panen secara beruntun dapat memperlancar penggunaan modal dan meningkatkan produktifitas lahan
c) Kondisi lahan selalu tertutup tanaman, sangat membantu terjadinya erosi
d) Sisa komoditas tanaman dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hijau atau bahan pembuatan kompos

Contoh tanaman tumpang gilir: jagung muda, padi gogo, kacang tanah dan ubi kay

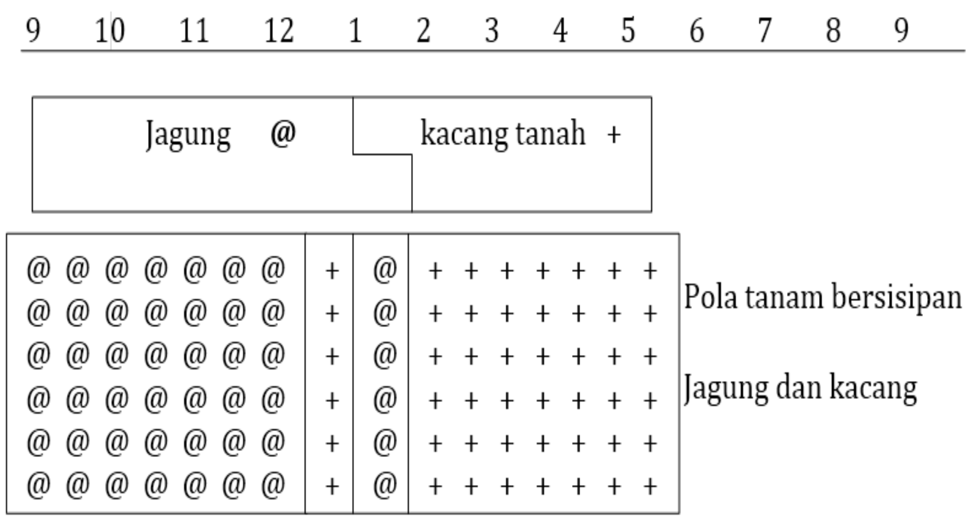


4) Tanaman Bersisipan (Relay Cropping)

Tanaman bersisipan merupakan bentuk pola tanam dengan cara menyisipkan satu atau beberapa jenis tanaman, selain tanaman pokok pada sebidang lahan, baik dalam waktu tanam yang bersamaan maupun waktu yang berbeda.

Pada umumnya tipe ini dikembangkan untuk mengintensifkan lahan, dengan demikian kemampuan lahan untuk menghasilkan semua produk pangan semakin tergali. Oleh karena itu pengelola dituntut semakin jeli menentukan tanaman apa yang perlu disisipkan aagar waktu dan nilai ekonominya dapat membentu dalam usaha meningkatkan pendapatan.

Contoh: Pada penanaman jagung disisipkan kacang tanah, waktu tanaman jagung manis menjelang panen disisipkan kacang panjang



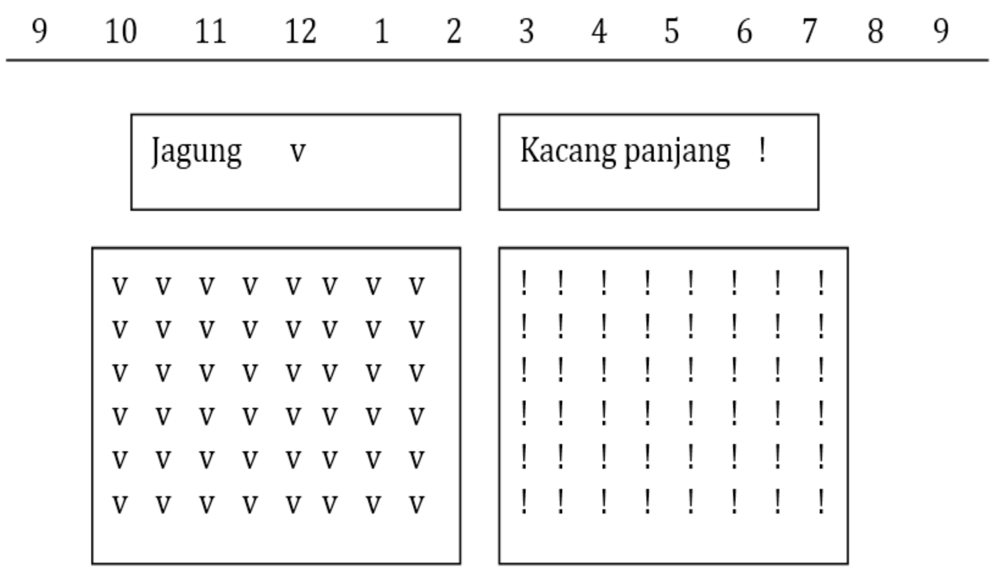
5) Tanaman Bergiliran (Sequential Planting)

Tanaman bergiliran adalah penanaman dua jenis tanaman atau lebih yang dilakukan secara bergiliran. Setelah tanaman yang satu panen kemudian baru ditanam tanaman berikutnya pada sebidang lahan tersebut.

Pola tanam ini dilakukan atas dasar pertimbangan waktu tanam yang dianggap paling baik terhadap beberapa jenis tanaman yang telah direncanakan. Tanaman tersebut ditanam secara bergiliran pada sebidang tanah yang sama. Tanaman baru ditanam setelah tanaman lama telah dipanen habis

Contoh: Tanaman jagung dan kacang panjang

Tanaman jagung dan kacang tana



6) Tanaman Campuran (Mixed Cropping)

Penanaman pada sebidang lahan yang terdiri atas beberapa jenis tanaman dan tumbuh tanpa diatur jarak tanam maupun larikannya. Semua tercampur menjadi satu.

Ditinjau dari segi efisiensi lahan, tanaman cempuran cukup efisensi dalam menggali potensi yang ada dan menghemat tenaga pemeliharaan. Ancaman hama dan penyakit, penanaman dengan cara ini sangat riskan, mudah terkena hama dan penyakit, terutama jenis tanaman yang dapat menjadi tanaman inang dari jenis lainnya.

Contoh: Tanaman campuran yakni jagung, kedelai, ubi kayu

9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Jagung @

Kacang tanah o

Ketela pohon /

@ o / @ o / @ o / @ o
/ @ o / @ o / @ o / @
0 / @ o / @ o / @ o /
@ / @ o / @ o / @ o
/ 0 / @ o / @ o / @ o
0 @ / @ o / @ o / @

DISKUSI

Anda beserta teman anda diskusikan tentang

a. Apa keuntungan pola tanam dengan menggunakan pola tunggal dan campuran/tumpang sari
b. Apakah ada kerugian dari masing-masing tersebut di atas?

MENGAMATI

b. Membuat lubang tanam

Bahan tanam bisa berupa benih (biji) dan bibit (tanaman muda). Lubang tanam merupakan tempat tumbuhnya benih dan bibit. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan lubang tanam adalah ukuran lubang tanam, hal ini penting karena berkaitan dengan: penyebaran akar, berdirinya tanaman dan kemampuan biji untuk menembus tanah. Ukuran lubang tanam bervariasi tergantung jenis tanamannya. Pada umumnya untuk tanaman semusim dalamnya lubang tanam 5-8 cm, sedangkan untuk tanaman tahunan sekitar 30-50 cm.

1) Tempat lubang tanam

Sebelum membuat lubang tanam terlebih dahulu dilakukan pemberian tanda atau ajir pada tempat yang akan dibuat lubang tanam. Tahapannya adalah: a) pengukuran jarak tanam, b) pemasangan patok.

2) Pembuatan lubang tanam

Pembuatan lubang tanam untuk bahan tanam benih dilakukan dengan cara menugal tanah dengan menggunakan alat tunggal

Lubang untuk menanam bahan tanam berupa bibit biasanya mengunakan caplak atau cangkul yaitu tanah digali dengan ukuran panjang, lebar dan dalam tertentu sesuai dengan jenis tanaman. Contoh untuk tanaman cabai ukuran: diameter lubang 10 cm , dan dalam lubang tanam 10-15 cm. Tanaman mangga, lebar20-30 cm panjang 20-30 cm dan dalam lubang tanam 30-40 cm.

Teknik penggalian tanah adalah tanah digali, tanah bagian atas dipisahkan diletakan di bagian kiri dan bagian bawah disimpan

dibagian kanan, apabila sudah dilakukan penanaman tanah bagian atas tadi diberikan dibagian bawah agar kesuburan tanah terjaga karena tanah bagian atas banyak mengandung humus.

Lubang tanam untuk tanaman tahunan misal karet, mangga, durian dilakukan seminggu sebelum tanam, hal ini dimaksudkan agar lubang tanam cukup oksigen, sehingga reaksi-reaksi tanah, khususnya perubahan pH kearah netral dapat terjadi.



Lubang tanam untuk penanaman bahan tanam bibit

DISKUSI

Setelah anda mengamati/mengkaji informasi pembuatan lubang tanam, apakah anda sudah memahami:

a. Apa keuntungan kita membuat lubang tanam
b. Bagaimana akibat apabila lubang tanamnya terlalu dalam atau kurang dalam
c. Coba diskusikan sama teman-teman anda
d. Kemukakan satu permasalahan/ informasi tentang lubang tanam ke teman-teman anda
e. Coba diskusikan sama teman-teman anda

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA 1.

MEMBUAT LUBANG TANAM

Pendahuluan

Dalam membuat lubang tanam yang harus diperhatikan adalah ukuran lubang tanam. Ukuran ini berkaitan dengan kemampuan benih untuk menembus tanah, penyebaran akar dan berdirinya tanaman atau kekokohan tanaman.

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu melakukan membuat lubang tanam dan menentukan jarak tanam yang tepat di dalam proses penanaman .

Alat dan Bahan

Tugal, cangkul, meteran, patok, stik, caplak, alat pelubang tanaman, tali

Keselamatan Kerja

a. Dalam membuat lubang tanam dengan mengunakan tugal dan cangkul ada beberapa hal yang harus di perhatikan .
b. Hati-hati cara mengunakan tugal dan cangkul supaya tidak cepat rusak
c. Peganglah kuat-kuat supaya tugal dan cangkul tidak lepas dari tangan

Langkah Kerja

a. Siapkan alat yang akan digunakan untuk membuat lubang tanam
b. Berilah tanda yang akan di buat lubang tanam
c. Galilah lubang tanam dengan ukuran dalam 60 cm, lebar 50 cm.

Umpan Balik

Apakah langkah kerja ini masih perlu diperbaiki? kalau ada jelaskan alasannya.

TES FORMATIF /LEMBAR LATIHAN 1

a. Jelaskan mengapa sebelum menanam harus membuat lubang tanam terlebih dahulu?
b. Jelaskan fungsi lubang tanam pada proses penanaman

LEMBAR TUGAS

Untuk memperluas wawasan dan pemahaman anda tentang membuat lubang tanam didalam proses penanaman ada tuga-tugas yang dapat membantu meningkatkan penguasaan materi ini yaitu:

a. Bacalah buku referensi yang menjelaskan tentang lubang tanam sebagai tempat tumbuhnya tanaman
b. Lakukan observasi pada petani/pengusaha pertanin yang membudidayakan tanaman tahunan
c. Data meliputi:
   1) jenis komoditinya
   2) Bagaiman cara membuat lubang tanam, alat apa yang digunakan

MENGAMATI

c. Menyiapkan nemih/bibit

1) Memilih benih

Benih dipilih berdasarkan kriteria secara genetic, fisiologis dan fisik. Pemilihan benih/bibit yang tepat akan menentukan keberhasilan budidaya/produksi. Pemilihan secara genetic tidak bisa dilakukan dengan melihat fisik benih karena potensi genetic tidak terlihat. Cara memilih benih secara genetic yaitu kita harus tahu jenis/varietas

Pemilihan benih berdasarkan kriteria secara fisik meliputi: kebersihan benih, ukuran dan kesegaran benih

a) Tingkat kebersihan benih

Salah satu ketentuan benih sesuai dengan standar yang ditentukan adalah tingkat kebersihan dan segala kotoran dari sisa-sisa bagian tanaman maupun kotoran lain (biji-biji lain gulma butiran-butiran tanah pasir.

b) Ukuran dan kesegaran

Ukuran benih yang dimaksud adalah besar kecilnya setiap butiran benih yang berukuran seragam memiliki struktur embrio dan cadangan makanan yang cukup.

Pemilihan berdasarkan fisiologis yaitu pemilihan benih berdasarkan viabilitas benih (kemampuan benih untuk berkecambah). Benih yang daya berkecambahnya tinggi menunjukan bahwa benih tersebut dalam kondisi bagus, persediannya makanan cukup, benih tidak terinfeksi, aktifitas enzim optimal. Indikator fisiologis bagus diantaranya adalah berat 1000 biji, warna benih.

Berat benih yang termasuk adalah berat setip butir yang biasanya di timbang untuk benih berukuran besar, pengukuran dengan cara menimbang 100 butir sedang untuk benih ukuran kecil 1000 butir.

Warna benih dapat mengindentifikasi kualitas suatu benih terutama untuk mengetahui lamanya benih tersimpan tingkat kesulitan benih dari penyakit benih

2) Memiliki Bibit

Untuk memperoleh tanaman agar dapat tumbuh baik dan seragam di lapangan maka sebelum melakukan penanaman perlu dilakukan pemilihan bibit terlebih dahulu. Adapun syarat bibit yang baik dan siap di pindahkan antara lain:

a) Pertumbuhan sehat
b) Calon batangnya lurus tidak patah
c) Struktur akarnya baik
d) Daunnya sehat-sehat dan baik

Gambar bibit yang baik:





DISKUSI

Benih atau bibit yang baik syarat multak yang harus dipenuhi apabila kita akan membudidayakan suatu tanaman. Anda sudah mengkaji kriteria benih dan bibit yang baik. Sekarang diskusikan sama teman, apa saja keuntungan menggunakan bibit yang baik!!!

3) Menghitung kebutuhan benih

Benih yang disediakan untuk keperluan tanam harus cukup tidak kurang dan tidak berlebih. Hal ini dilakukan agar penanamannya bisa bersamaan dan juga tidak ada kelebihan bahan yang berakibat pembengkakan biaya.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam menghitung kebutuhan benih antara lain luas lahan, jarak tanam, berat benih, jumlah biji per lubang dan daya berkecambah.

$$Y = \frac{A}{P*g} * \frac{S}{1000} * \frac{100\%}{r} * T$$

Keterangan:

Y = Berat benih yang di perlukan (kg)

A = Luas lahan yang akan ditanami (Ha)

P = Jarak tanam antara barisan (m)

g = Jarak tanam dalam barisan (m)

r = Daya tumbuh benih (%)

s = Berat 1000 biji (gram)

t = Jumlah benih tiap lubang

Dalam menghitung kebutuhan bibit selain factor luas lahan dan jarak tanam, ada factor lain yang harus diacu yaitu pola tanam yang diterapkan. Pola tanam ini berpengaruh pada jumlah lubang tanam/jumlah tanaman. Jumlah lubang tanam pola segitiga jumlahnya berbeda dengan pola segiempat begitu pula dengan pola tanam yang akan, jumlah lubang tanamnya berbeda-beda

Perhitungan kebutuhan bibit pola lahan segi empat

<u>Jumlah kebutuhan bibit luas areal penanaman (m)</u>

Jarak tanam (m)

Perhitungan kebutuhan bibit untuk pola tanam segi tiga

<u>Jumlah kebutuhan bibit luas areal penanaman (m)</u>

P * L (m)

Nilai p dapat di hitung dengan cara sebagai berikut

Keterangan

P = Panjang proyeksi garis miring r pada pola jarak tanam segitiga

L = Lebar jarak mendatar pada pola jarak tanam segitiga

r = Panjang garis miring pada pola tanam segitiga

TEST FORMATIF

a. Jelaskan yang dimaksud dengan kreteria benih yang baik!
b. Jelaskan tujuan pemilihan benih !
c. Tuliskan rumus untuk menghitung benih berserta keterangannya setiap kode yang terecantum pada rumus tersedia !
d. Jelaskan syarat-syarat bibit yang baik untuk di tanam di lapangan !
e. Tulislah rumus cara menghitung kebutuhan bibit pada luasan tertentu
f. Jelaskan tujuan pemilihan bibit

EKSPERIMEN

Anda diharapkan mampu menghayati sikap teliti, cermat, disiplin, peduli dan bisa bekerjasama dalam melaksanakan penyiapan bibit

LEMBAR KERJA 2

MENYIAPKAN BENIH/BIBIT

Pendahuluan

Menyiapkan benih/bibit merupakan rangkaian suatu kegiatan dalam penanaman yang menjamin bahwa benih/bibit yang akan ditanam sesuai persyaratan baik jumlah maupun kualitasnya. Dalam menyiapkan benih yang harus diperhatikan adalah: alat dan sistem pengangkutannya, waktu dan kondisi agroklimat.

Tujuan

Anda mampu melakukan penyiapan benih berupa biji dan bibit

Alat dan bahan yang di gunakan

a. Benih/bibit
b. Wadah tempat memilih benih tanaman
c. Koran
d. Kain

e. Timbagan
f. Mesin hitung

Keselamatan kerja

a. Pergunakan alat sesuai fungsinya
b. Dalam melaksanahan sesuai prosedur

Langkah kerja

a. Siapkan benih/bibit yang akan ditanam sesuai perhitungan dan pemilihan
b. Siapkan alat yaitu wadah penampungan dan alat pengangkut
c. Letakan bibit pada tempat dekat lubang tanam
d. Catatlah hal-hal yang berkaitan dalam proses penyiapan benih dan bibit yaitu jumlah benih/bibit, kondisi bib
e. Lakukan observasi tentang menyiapkan benih/bibit kepetani atau pengusaha tedekat
f. Catatlah hasil observasi tersebut dan diskusikan dengan teman-teman dan guru pembimbing anda

g. Evaluasilah hasil kegiatan tersebut:
   1) Apakah benih/bibit yang disiapkan sudah sesuai apabila ada berita tanda
h. Umpan balik:
   1) Apakah ada langkah kerja yang perlu di perhatikan dalam kegiatan menyiapkan benih/bibit bila ada beri penjelasannya
   2) Apakah ada konsep yang perlu di perbaiki dalam kegiatan menyiapkan benih/bibit

MENGAMATI:

d. Teknik Menanam

Dalam menanam dengan benih/bibit hal-hal yang harus diperhatikan:

jarak tanam , jumlah benih/bibit dalam setiap lubang, kedalaman tanam, teknik menanam

1) Jarak tanam

   Jarak tanam setiap jenis/varietas tanaman berbeda, hal ini dipengaruhi oleh lebar tajuk tanaman/perkembangan tanaman, kesuburan tanah, keadaan kandungan air tanah. Secara umum jarak cabai keriting adalah: 60 cm x 70 cm, jagung: 75 cm x 25 cm.

2) Jumlah tanaman setiap lubang

   Jumlah benih per lubang tanam berkisar 1-3 benih tergantung jenis tanaman dan tujuan penanaman. Namun pada umumnya per lubang tanam satu benih. Penentuan jumlah per lubang akan mempengaruhi kebutuhan benih per satuan luas/ha.

3) Kedalaman menanam

   Dalam menanam benih atau bibit, kedalaman tanam harus tepat tidak boleh terlalu dalam atau terlalu dangkal. Apabila terlalu dalam atau terlalu dangkal menyebabkan pertumbuhan tanaman kurang baik penanaman yang telalu dalam dapat menyebabkan batang mudah membusuk sehingga mengganggu kesehatan tanaman, sedangkan bibit yang ditanam terlalu dangkal berakibat sistim perakarannya kurang kuat sehingga tanaman mudah rebah.

   Penanaman benih yang terlalu dalam benih sukar tumbuh dan apabila ada air menggenang benih akan busuk dan sebaliknya benih ditanam

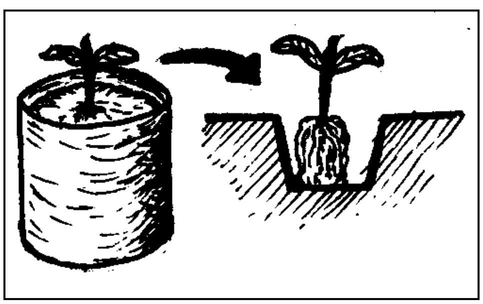
terlalu dangkal akan mengakibatkan benih dimakan binatang atau hama penggagu tanaman dan tanaman sudah tumbuh akan rebah.

4) Teknik/ Cara menanam

Cara menanam yang baik dan benar merupakan satu factor yang menentukan tumbuh tidaknya benih yang ditanam. Untuk tanaman yang berupa bibit maka cara menanam akan berbeda dengan tanaman yang di tanam berupa benih.

Cara menanam bibit:

a) bibit dimasukkan kelubang tanam dengan posisi tegak, perakaran diatur agar akar tumbuh kesegala arah
b) kemudian tanah galian lubang dimasukkan kedalam lubang tanam sambil di padatkan agar bibit dapat berdiri tegak dan kuat.
c) Leher akar jangan tenggelam tetapi tepat pada permukaan tanah.





Cara menanam benih:

a) Penanaman dilakukan bersamaan dengan pembuatan lubang tanam, yaitu lubang tanam dibuat dengan tugal yang biasanya terbuat dari kayu dengan diameter ± 5 cm, panjang 150 cm dan salah satu ujungnya runcing

Sedangkan untuk petani Negara maju alat yang digunakan adalah alat menanam modern yang dinamakan seed drill, caranya benih dimasukkan

kedalam lubang tanam ditambah dengan pemberian insektisida butiran yang bersifat sistemik (puradan 36) sejumlah 5-7 butir setiap lubangnya ditutup dengan tanah atau pupuk kandang sampai permukaan rata, pemberian insektisida bertujuan untuk mencegah kemungkinan adanya serangan hama.

Untuk penanaman dilahan kering biasanya dilakukan pada awal musim hujan, pelaksanaan penanaman dilakukan pada sore hari agar sinar matahari yang terik dapat dihindari.

MENGAMATI

s. Penyulaman

Bibit dan benih yang telah ditanam hendaklah selalu diamati (dikontrol) sebab tidak semua benih/bibit yang ditanam akan tumbuh baik. Apabila ada benih/bibit yang tidak tumbuh harus segera dilakukan penanaman kembali (harus disulam). Hal ini dimaksudkan agar jumlah/ populasi sesuai dengan yang diharapkan. Penyulaman adalah kegiatan penanaman kembali pada benih/bibit yang tidak tumbuh atau tidak mengamati kesalahan pada waktu penanaman atau karena gangguan hama dan penyakit di areal penanaman.

Penyulaman ini tidak bisa dilakukan sembarang melainkan harus dilaksanakan berdasarkan ketentuan-ketentuan yang ada dan menguntungkan. Kegiatan penyulaman ini terganntung dari kondisi dilahan, apabila kondisi tanaman sudah cukup baik tidah perlu penyulaman. Sedangkan apabila kondisinya jelek (benih banyak yang tidah tumbuh, tanaman banyak yang tidak normal/mati)maka penyulaman harus dilaksanakan. Agar penyulaman dapat dilaksanakan secara efektif dan efesien maka hal-hal yang harus diperhatikan adalah: waktu penyulaman, benih/bibit penyulaman dan cara penyulaman.

Waktu penyulaman yang tepat adalah 8-10 hari setelah tanam. Benih/bibit untuk penyulaman harus sama dengan jenis yang digunakan pada saat penanaman. Hal ini diharapkan pertumbuhan tanaman seragam, sehingga memudahkan dalam dalam pemeliharaan dan pemanenan.

Cara penyulaman

Pada dasarnya cara penyulaman sama dengan cara menanam tanaman terdahulu yang pelaksanaannya dilakukan dengan cara:

1) Menentukan tempat-tempat mana yang perlu dilakukan penyulaman yaitu tempat dimana benih tidak tumbuh, tumbuh tetapi tidak normal dan rusak karena dimakan/diserang hama.
2) Pada tempat-tempat yang telah di tentukan di buat lubang tanam dengan kedalaman sesuai dengan kebutuhan
3) Benih/bibit yang telah disiapkan dimasukkan kedalam lubang tanam ditambah dengan insektisida butiran (furadan 36) sebanyak 5-7 butir perlubang tanaman
4) Lubang tanam di tutup dengan tanah/pupuk kandang sampai permukaan merata .
5) Dengan mengunakan cara penyulaman yang benar dan dilaksanakan pada waktu yang tepat maka akan memperoleh pertumbuhan tanaman yang lebih baik dan seragam.

DISKUSI

a. Benih atau bibit yang digunakan dalam penyulaman harus sama, apa akibat apabila benih yang digunakan tidak sama?
b. Waktu penyulaman lebih dari 10 hari, apa yang akan terjadi

Coba anda diskusikan

EKSPERIMEN

Anda diharapkan mampu menghayati sikap teliti, cermat, disiplin, peduli dan bisa bekerjasama dalam menanam bibit

LEMBAR KERJA 3

MENANAM BIBIT

Pendahuluan

Penanaman bibit akan berhasil apabila penanaman dilakukan sesuai prosedur yaitu: bibit yang digunakan sesuai kriteria, baik jumlah maupun kualitasnya, lubang tanam ukurannya pas, cara penanaman tepat yaitu letak bibit ditengah, tegak, dan leher akan tidak tenggelam. Sebelum menanam, dipastikan bahwa kondisi kelembaban tanah sesuai (Kondisi air minimal dalam kapasitas lapang). Waktu tanam sebaiknya pagi atau menjelang sore hari.

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu melakukan penanaman dengan baik dan benar

Alat dan bahan

a. Cangkul
b. Bibit

Keselamatan kerja

Dalam melakukan penanaman dengan bibit hal-hal yang harus di perhatikan:

a. Menggunakan cangkul dengan hati-hati, sesuai prosedur
b. Memegang dan memasukan bibit sesuai prosedur
c. Segera merapikan alat dan bahan sisa

Langkah kerja

a. Mengecek kondisi kelembaban tanah, apabila kering disiram lebih dahulu
b. Menyiapkan bibit yang akan ditanam
c. Memasukkan bibit kedalam lubang yang sudah disiapkan
d. Menutup lubang tanam, posisi leher akar tidak tertutup
e. Memadatkan tanah sekitar bibit
f. Mencatat hal-hal yang berkaitan dengan penanaman
g. Memberi umpan balik, apakah langkah kerja ini, sudah sesuai? Beri saran untuk penyempurnaan langkah-langkah penanaman.

MENGASOSIASI

Setelah anda mengamati fakta lapangan maupun referensi, diskusi untuk memperdalam pengamatan, melakukan eksperimen untuk mendapatkan data-data tentang penanaman yang meliputi: pola tanam, menyiapkan lubang tanam, menyiapkan benih/bibit, melakukan penanaman serta penyulaman.

Tugas anda adalah:

a. Rangkum hasil-hasil kegiatan tersebut
b. Kaitkan/analisis pengalaman satu dengan pengalaman yang lain

c. Sehingga mendapatkan pengetuan dan ketrampilan yang baru yang bisa diterapkan di lapangan (pengalaman praktis)
d. Buat kesimpulan pola tanam yang seharusnya dilakukan

MENGKOMUNIKASIKAN

Susun laporan dari hasil mengasosiasi dan sebarkan ke semua teman-teman anda, melalui presentasi.

Anda semua akan kaya, Selamat!

3. Refleksi

a. Apakah penanaman tradisional sudah sesuai
b. Bagaimana teknik penanaman apakah sudah memenuhi persyaratan
c. Berapa waktu yang dibutuhkan untuk menanam benih/bibit dalam luasan tetentu
d. Mana yang lebih baik menanam dengan benih atau bibit

4. Tugas

Untuk memperdalam pengetahuan dan keterampilan anda didalam perlakuan hal penanaman ada tugas-tugas yang perlu dilakukan untuk lebih meningkatkan pengetahuan dan keterampilan:

a. Bacalah buku referensi yang menjelaskan tentang hal penanaman
b. Lakukan absevasi pada petani/bahan uji coba yang berkaitan dengan proses penanaman
    1) Komoditi benih/bibit yang di tanam
    2) Bagaimana cara menanamnya dengan cangkul/tugal
    3) Bagaimana jarak tanam yang dibuat

4) Bagaimana langkah yang dilakukan setelah penanaman
5) Kapan melakukan penanaman

t. Catatlah hasil kegiatan anda dengan teman-teman anda guru pembimbing anda
u. Lakukan latihan praktek penanaman

5. Test Formatif

a. Jelaskan yang dimaksud dengan kreteria benih yang baik
b. Jelaskan tujuan pemilihan benih !
c. Tuliskan rumus untuk menghitung benih berserta keterangannya setiap kode yang terecantum pada rumus tersedia !
d. Jelaskan syarat-syarat bibit yang baik untuk di tanam di lapangan !
e. Tulislah rumus cara menghitung kebutuhan bibit pada luasan tertentu
f. Jelaskan tujuan pemilihan bibit
g. Apa akibat apabila leher akar tertanam dalam?
h. Penyulaman harus sgera dilakukan apabila ada bibit yang tidak tumbuh, batas maksimalnya 8 har setelah tanam. Jelaskan apabila penyulam dilakukan lebih dari 8 hari?

C. Penilaian

1. Sikap

Selama pembejaran, anda akan dinilai sikap meliputi sikap dalam melakukan pengamatan, sikap diskusi, sikap dalam melakukan eksperimen, dan sikap dalam melakukan presentasi. Penilaian akan dilakukan oleh dua observer/penilai yaitu Bapak/Ibu Guru dan anda atau teman anda.

a. Rubrik Penilaian Diskusi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek Terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tidak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

b. Rubrik Presentasi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Kejelasan presentasi				
2	Pengetahuan				
3	Penampilan				

Kriteria

1) Aspek kejelasan presentasi

Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Aspek pengetahuan

Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2: Menguasai materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Aspek penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

2. Pengetahuan

a. Apa keuntungan dan kelemahan pola tanam monokultur dan tumpang sari?
b. Jelaskan factor-faktor yang berpengaruh terhadap penentuan jarak tanam?
c. Jelaskan cicri-ciri benih dan bibit yang baik secara umum?
d. Hitung kebutuhan benih jagung per ha, apabila jarak tanam 75 x 25 cm, per lubang 2 biji, daya berkecambah 85%
e. Jelaskan akibat apabila penanaman benih terlalu dalam atau terlalu dangkal?
f. Jelaskan akibat penanaman bibit yang leher akarnya tertanam?
g. Lubang tanam untuk tanaman tahunan, sebaiknya didiamkan dulu selama minimal satu mimggu, jelaskan tujuan tindakan tersebut?

3. Keterampilan

No	Kegiatan/Uraian	Kriteria Keberhasilan	Hasil	
			YA	TIDAK
1	Membuat lubang tanam untuk cabai	• Ukuran lubang • Jarak antar lubang		
2	Memilih benih kedele	• Warna cerah • Benih utuh • Berat 1000 biji gr		
3	Memilih bibit cabai	• Tinggi tanaman • Daun • Batang		
4	Menghitung kebutuhan benih jagung per ha	Perhitungan mengacu pada • Jumlah benih per lubang • Daya kecambah • Jarak tanam		
5	Menanam benih jagung	• kedalaman tugal • jumlah per lubang 1		
6	Menanam bibit cabai	• Bibit tepat ditengah lubang tanam • Posisi bibit tegak • Leher akar di permukaan • Tanah sekitar bibit padat		

Kegiatan Pembelajaran 2. Pengairan

A. Diskripsi

Kompetensi pemberian air/pengairan merupakan basic kompetensi pada program keahlian Agribisnis Tanaman. Kompetensi ini sangat menentukan keberhasilan suatu budidaya tanaman mengingat pentingnya peranan air bagi tanaman. Buku ini berisikan dua sub kompetensi yaitu sub kompetensi menentukan metode pemberian air dan sub kompetensi mengontrol jumlah air yang diberikan.

Kompetensi menentukan metode pemberian air ditunjang unjuk kerja diantaranya: waktu pemberian air dan teknik pemberian air. Sedangkan dalam kompetensi mengontrol jumlah air yang diberikan, ditunjang dua unjuk kerja yaitu jumlah air yang diberikan sesuai dengan yang direncanakan dan lamanya pemberian air sesuai dengan kebutuhan.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini peserta mampu melakukan pengairan tanaman semusim maupun tanaman tahunan

2. Uraian Materi

MENGAMATI:

a. Menentukan metode pemberian air

Ada dua unjuk kerja dalam menentukan metode pemberian air yaitu waktu pemberian air dan teknik pemberian air.

Perhatikan gambar di bawah ini, tanaman yang mana yang lebih baik gambar a atau gambar b. Coba perhatikan kondisi kelembaban/kebasahan tanahnya





Gambar a **Gambar b**

1) Waktu pemberian

   Waktu pemberian air ditentukan berdasarkan ciri fisik tanaman, tanah dan kondisi iklim. Tubuh tanaman tersusun atas 50 – 90% air, dengan demikian peranan air sangat penting dan menentukan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

   Mengingat pentingnya peranan air bagi tanaman, maka masalah air harus menjadikan prioritas utama jika akan membudidayakan suatu tanaman.

   Fungsi air bagi tanaman adalah:

   a) Bagian dari protoplasma, biasanya membentuk 85 % sampai 90 % dari berat keseluruhan bagian hijau tanaman (jaringan yang sedang tumbuh).
   b) Reagen/bahan yang penting dalam proses fotosintesa dan dalam proses hidrolitik seperti perubahan pati menjadi gula.

c) Pelarut garam, gas dan berbagai material yang bergerak ke dalam tanaman, melalui dinding sel dan jaringan xylem serta menjamin kesinambungannya.
d) Sesuatu yang esensial untuk menjamin adanya turgiditas pertumbuhan sel, stabilitas bentuk daun, proses membuka dan menutupnya mulut daun, proses membuka dan menutupnya mulut daun, kelangsungan gerak struktur tanaman.

Pemberian air harus tepat waktu maupun jumlah. Kelebihan atau kekurangan air bagi tanaman akan berakibat buruk pada pertumbuhan dan produksi tanaman tersebut.

Jumlah air dan waktu pemberian air untuk tanaman ditentukan baik faktor intern yaitu tanaman itu sendiri maupun faktor ekstern yaitu lingkungan. Faktor intern ini adalah bagaimana ciri-ciri fisik tanaman terhadap kelebihan dan kekurangan air sedang faktor ekstern bagaimana kondisi lingkungannya dalam menunjang kelangsungan hidup tanaman tersebut. Faktor ekstern ini meliputi kandungan air dalam tanah dan kondisi iklim yang menentukan jumlah dan keberadaan air yang diperlukan oleh tanaman.

Waktu pemberian air ditentukan berdasarkan ciri fisik tanaman, tanah dan kondisi iklim.

a) Berdasarkan ciri-ciri fisik tanaman

   Ciri-ciri tanaman yang cukup air adalah pertumbuhan tanaman optimal, warna daun hijau segar-mengkilap; daun, batang nampak kekar (tidak lemas). Adapun tanaman yang mengalami kelebihan air didaerah perakarannya, pada umumnya tanaman-tanaman tersebut akan mengalami kendala pada pertumbuhan dan produksinya. Hal ini dikarenakan pada tanah yang jenuh air bahkan tergenang pada daerah perakarannya, akar tanaman tidak dapat

bernafas karena tidak tersedianya udara didalam tanah. Dengan demikian tanaman akan terganggu kelangsungan hidupnya. Disamping itu kelebihan air akan menyebabkan mikroorganisme dalam tanah yang menguntungkan terganggu aktifitasnya sehingga akan merugikan terhadap pertumbuhan tanaman tersebut, sehingga produksinya menurun.

Pada tanaman yang mengalami kekurangan air, mula-mula ditandai dengan terjadinya layu sementara dimana pada kondisi tersebut tanaman terlihat layu pada siang hari namun pada sore dan pagi harinya tampak segar kembali. Selanjutnya bila tanaman tidak diberi air baik dari air hujan maupun irigasi tanaman akan mengalami layu permanen dimana tanaman akan tetap layu baik siang maupun pagi harinya. Kondisi layu permanen ini tidak dapat lagi diatasi meskipun tanaman diberi air. Akibat selanjutnya tanaman akan mengering dimulai dari pucuk dan tepi daun kemudian daun akan mengering seluruhnya dan pada akhirnya tanaman mati.

Sebagai contoh dari pemberian air atau penggenangan yang berlebihan akan berakibat kurang baik terhadap tanaman padi antara lain yaitu:

- Akan merangsang pertumbuhan memanjang tanaman padi, dan bila lebih tinggi lagi tanaman akan mudah roboh dan lebih banyak dihasilkan jerami.
- Menghambat pertumbuhan anakan, karena tergenang dalam maka tunas-tunas yang akan tumbuh ikut terhambat pula. Akhirnya produksi akan berkurang.
- Mengakibatkan tanaman kurang dapat mengambil unsur hara yang dibutuhkan. Atau pada waktu pemupukan dan terlalu

banyak air ada kemungkinan pupuk yang larut dalam air ikut terbuang ke petak sawah lainnya.

- Penggenangan yang terlalu dalam dan lama dapat merubah sifat-sifat dari tanah sawah antara lain:
  - Kandungan O2 yang sedikit
  - Kandungan CO2 yang berlebihan
  - Terjadi akumulasi H_2S

Adapun pengaruh kekurangan air terhadap pertumbuhan dan produksi padi antara lain adalah:

- Pada masa pengolahan tanah kekurangan air, menyebabkan pengolahan tanah menjadi sukar, dan rumput-rumput yang tumbuh tidak ikut terbenam ke dalam air sehingga sulit untuk memberantasnya.
- Pada masa pertumbuhan terutama sebelum daun-daun padi menutup tanah tanpa penggenangan mengakibatkan tumbuhnya tanaman pengganggu yang berlebihan, sehingga menyulitkan dalam penyiangan tanaman.
- Kekurangan air yang akibatnya sangat fatal dan mungkin kegagalan panen pada masa padi mulai primordia sampai dengan berakhirnya masa pembungaan. Akibat yang ditimbulkan ada hampaan dari butir-butir padi.
- Akibat sampingan dari kekurangan air pada tanaman padi antara lain timbulnya serangan hama misalnya "ulat grayak", karena tanah-tanah menjadi pecah akibat kekurangan air merupakan tempat yang nyaman untuk bersembunyi.

b) Berdasarkan ciri fisik tanah

Pemberian air selain dilihat dari kondisi tanaman, juga dilihat dari kandungan air dalam tanah. Air yang ada didalam tanah baik yang berasal dari irigasi maupun air hujan berada dalam kondisi:

- Air Gravitasi

  Air gravitasi menempati sebagian besar dari pori-pori tanah, namun akan bergerak kebawah karena pengaruh gaya gravitasi. Air gravitasi mencapai maksimum terjadi pada saat tanah jenuh air.

- Kapasitas Lapang

  Kondisi dimana kemampuan tanah untuk menahan air setelah tidak lagi dipengaruhi oleh gaya gravitasi.

- Air Kapiler

  Air kapiler terbentuk karena adanya tegangan permukaan di dalam pori-pori tanah. Air kapiler maskimum terjadi ketika air gravitasi hilang. Air kapiler ini merupakan sumber air yang dapat digunakan oleh tanaman.

- Air Higroskapis

  Air higroskapis adalah air yang merupakan lapisan tipis kondisi air dalam tanah pada saat tanaman menjadi layu permanen karena tanaman tidak mampu lagu menarik air dari tanah, mengelilingi partikel/butir tanah. Air ini melihat sangat luas sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Diperkirakan jenis air ini hanya akan lepas dalam kasus kemarau panjang.

Untuk mendeteksi kelembaban air dalam tanah dapat dilakukan dengan cara vIsual maupun dengan menggunakan alat. Secara visual dengan cara mengamati tanah dengan mata, apakah tanah jenuh air. Lembab atau kering akan tetapi untuk menentukan kondisi air secara akurat apakah tanah itu

berada pada kondisi kapasitas lapang, titik layu permanent dan sebagainya tidak dapat dilakukan secara visual. Oleh karena itu perlu dibantu dengan menggunakan alat dan salah satu alat untuk mendeteksi kondisi air dalam tanah adalah tensiometer. Tensiometer adalah alat sederhana yang digunakan untuk mengukur tegangan air dalam tanah.

Alat ini terdiri dari 3 (tiga) bagian utama yaitu:

1) Keramik berpori pada ujung tensiometer
2) Pengukur tegangan/tekanan (vacuum gauge)
3) Tabung yang berisi air yang dihubungkan bagian a dan b.



Gambar 3. alat tensiometer

Cara penggunaan alat tensiometer adalah dengan memasukan ujung keramik ke dalam tanah pada kedalaman yang ingin diukur tegangan air tanahnya. Pada saat tanah mengalami kekeringan air dalam tabung akan turun melalui keramik berpori. Karena air dalam tabung keluar, maka

terdapat ruang hampa pada tabung dan terbaca pada pengukur tegangan/tekanan.

Jika dua atau tiga tensiometer dipasang pada kedalaman yang berbeda pada areal tanah yang sama, ini dapat digunakan untuk memperoleh gambaran kadar air tanah pada berbagai keadaan. Hal ini sangat bermanfaat untuk menentukan langkah selanjutnya tindakan apakah yang perlu dilakukan setelah mengetahui gambaran kadar air secara keseluruhan. Idealnya tensiometer dipasang pada areal pertamanan selama budidaya tanaman berlangsung agar dapat memberikan informasi yang sesuai dengan kebutuhan air irigasi dan tindakan drainase.

Pembacaan skala pada pengukur tegangan/tekanan air yang terdapat pada alat tersebut menunjukkan kondisi air tanah yang diukur. Satuan skala yang terkira pada alat adalah centibar, dan asli pembacaan skala tersebut menunjukkan kadar air dalam kondisi sebagai berikut:

0- 10	Centibar, tanah jenuh air, tidak cukup udara dan perkembangan akar tergganggu
10 – 25	Centibar, kondisi ideal untuk tanaman
25 – 35	Centibar, harus diperhatikan terutama pada tanah pasir dan mulai diairi
35 – 40	Centibar, harus diperhatikan untuk mengairi (tanah berat)
> 40	Centibar, tanaman akan layu

DISKUSI

Dalam diskusi hargai pendapat teman anda, simak dengan baik apabila teman anda sedang berbicara, jangan membuat gaduh tetapi semuanya tertib, semua aktif mengemukakan pendapat.

Peran air bagi tanaman sangat sangat besar, anda harus paham betul seberapa banyak kebutuhan air bagi tanaman yang akan diusahakan karena baik kekurangan maupun kelebihan air akan berakibat tidak baik. Coba diskusikan hal-hal yang belum anda pahami.

Salah satu kekurangan air tanaman jadi layu, coba diskusikan tanda-tanda tanaman mengalami kelayuan

MENGAMATI

c. Teknik Pemberian Air Berdasarkan Kondisi lahan dan tanaman.

1) Pengertian Pemberian air

Memberikan air pada tanaman adalah untuk memenuhi kebutuhannya dan membuang air yang berlebihan. Jadi dengan system ini, pemberian air dan pembuangan air dapat dikendalikan baik jumlahnya maupun waktunya.

Tujuan pemberian air bagi tanaman adalah untuk menyakinkan bahwa tanaman mendapatkan jumlah air yang cukup memadai pada zone perakarannya sehingga dapat memberikan produksi yang optimal.

Pemberian air dapat memberikan efek tambahan baik yang positif maupun yang negative.

Efek tambahan positif dari pemberian air adalah:

a) Air yang bersama nutrisi dapat menyuburkan tanaman.
b) Air dapat mengatur suhu
c) Memperbesar penyediaan air
d) Mencuci garam-garam

Khusus untuk tanaman hias yang ditanam di pot selain jumlah air yang cukup, juga harus diperhatikan kualitas air yaitu:

a) Air yang digunakan harus air bersih yaitu bebas dari organisme pathogen
b) pH air netral yaitu pH nya 6,5 -7,0

2) Teknik pemberian Air

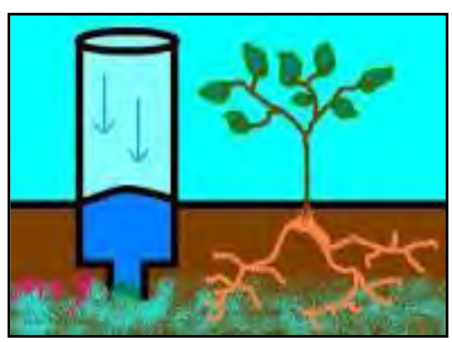
Berdasarkan jumlah air, kondisi lahan, kebutuhan bagi tanaman serta teknologi, maka cara pemberian air dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

a) Secara gravitasi
b) Secara bawah permukaan
c) Secara siraman
d) Secara tetesan

a) Secara Gravitasi

Yaitu merupakan cara pemberian air yang menggunakan gaya gravitasi untuk mengalirkan air dari sumber ketempat yang membutuhkannya.





b) Secara bawah permukaan

Yaitu pemberian air yang langsung diberikan ke daerah perakaran tanaman.



c) Secara siraman

Yaitu dengan memberikan air melalui siraman (pancaran air) pada areal tanaman.



d) Secara tetesan

Yaitu dengan memberikan tetesan air langsung pada tanaman.



Cara mana yang akan dipakai tergantung pada kondisi daerah, sumber air dan teknologi yang masing-masing mempunyai keuntungan, dan kerugian. Pemberian air secara gravitasi dan bawah permukaan akan menguntungkan apabila jumlah air yang tersedia cukup banyak sehingga air bukan lagi sebagai faktor pembatas. Akan tetapi apabila jumlah air terbatas, maka pemberian air dengan cara siraman dan tetesan akan lebih menguntungkan, hanya saja sistem ini memerlukan teknologi dan peralatan yang lebih modern.

Waktu dan cara pemberian air sesuai kebutuhan tanaman.

1) Tanaman Padi

   Cara pemberian air untuk tanaman padi berbagai daerah berbeda-beda, tergantung dengan iklim, tanah, debet air, kebutuhan tanaman dan kebiasaan.

   Cara pemberian air untuk tanaman padi dibagi atas tiga macam:

   a) Mengalir terus menerus.

      Air diberikan secara mengalir terus menerus dari saluran kepetakan sawah atau dari sawah atau dari sawah yang satu kepetakan salah yang lain. Cara ini merupakan cara yang terbanyak dipraktekan di Indonesia.

      Cara ini dipergunakan dengan pertimbangan:

      - Air cukup tersedia
      - Menghilangkan senyawa-senyawa vacum yang berbahaya akibat drainase yang kurang baik sebelumnya.
      - Mempertahankan temperatur dari keadaan yang terlalu tinggi atau rendah.
      - Menghemat tenaga untuk pengelolaan air

- Menekan tumbuhnya gulma

b) Penggenangan air terus menerus

Pemberian air secara genangan pada tanaman padi dilakukan tiga hari setelah tanam sampai stadia pengisian bulir/periode promordia.

Cara ini dilakukan dengan pertimbangannnya:

- Penggenangan terus menerus diselingi pada waktu pemupukan memberikan respon baik.
- Menekan dan mengurangi pertumbuhan gulma
- Menghemat tenaga untuk pengolahan tanah

c) Pemberian air terputus-putus

Tanaman diberi air sampai pada ketinggian tertentu kemudian distop, setelah beberapa hari baru diberi air lagi. Pemberian air terputus-putus tersebut disebut juga pemberian air dengan rotasi. Cara ini baik untuk dilakukan pada daerah-daerah yang kurang air. Factor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam praktek cara pemberian air terputus-putus ini ialah periode-periode kritis dari pertumbuhan tanaman yaitu pada periode primordial, pembungaan. Kekurangan air pada periode ini dapat mengakibatkan kehampaan.

Keuntungan dari cara pemberian air terputus-putus ialah:

- Penghematan pemakaian air
- Memperkuat areal yang dapat diairi
- Memperbaiki erosi tanah
- Pemerataan pemberian air
- Pengaruh baik terhadap lingkungan

Kerugian pemakaian cara ini:

- Perlu fasilitas sarana irigasi yang lebih lengkap misalnya adanya alat-alat pengontrol dan bangunan pengukur.
- Mempercepat pertumbuhan gulma
- Memerlukan tenaga yang lebih banyak dan terampil.

2) Tanaman Palawija

Kebutuhan air palawija sampai saat ini belum ada ketentuan untuk pengaturan pemberian airnya. Di beberapa tempat di Indonesia telah diusahakan pemberian air untuk palawija dilakukan dengan jalan membandingkan kebutuhan airnya dengan tanaman padi. Perbandingan pemberian air untuk masing-masing tanaman tersebut sebagai dasar perhitungan untuk menentukan pola tanaman dan luas areal untuk masing-masing jenis tanaman tersebut terutama pada musim kemarau. Cara lain dengan pergiliran tanaman tebu untuk daerah-daerah yang sering ditanami tebu.

Perbandingan pemberian air tersebut didasarkan tiga jenis tanaman padi sawah, tebu dan palawija.

Di daerah Madiun perbandingan pemberian air untuk tanaman padi, tebu dan palawija ditentukan 3: 1½: 1. Beberapa hasil penelitian diperoleh data kebutuhan air untuk palawija sebagai berikut:

3) Tanaman Jagung

a) Kebutuhan air untuk pengolahan tanah 60 – 20 mm
b) Kebutuhan air untuk pertumbuhan tanaman pada musim semi 230 – 430 mm pada musim gugur 160 – 300 mm

c) Kebutuhan air rata-rata pada musim semi 2,2 – 2,6 mm/hari pada musim gugur 1,3 – 2,9 mm /hari

d) Kebutuhan air maksimum 6,0 mm/hari pada musim semi, 4,5 mm/hari pada musim gugur.

4) Tanaman Kentang

a) Kebutuhan air selama pertumbuhan tanaman sekitar 170 – 220 mm pada 2 sampai 4 kali pemberian air irigasi.

b) Kebutuhan air rata-rata 1,14 – 1,35 mm/hari

c) Pemberian air irigasi setiap kali 40 – 60 mm

5) Tanaman Kacang Tanah

a) Kebutuhan air selama pertumbuhan

b) Pada musim semi 240 – 400 mm

c) Pada musim gugur 160 – 200 mm

d) Rata-rata kebutuhan air harian

e) Pada musim semi 2,6 – 3,1 mm

f) Pada musim gugur 1,3 – 1,5 mm

g) Kebutuhan air selama pertumbuhan

h) Pada musim semi 5,6 mm

i) Pada musim gugur 2,9 mm

j) Pemberian air irigasi sebanyak 5-7 kali pada musim semi dan 2 – 4 kali pada musim gugur.

6) Tanaman Kedele

a) Kebutuhan air selama pertumbuhan

b) Pada musim semi 320 mm

c) Pada musin panas 320 mm

d) Pada musim gugur 150 mm

e) Kebutuhan air harian
f) Pada musim semi 2,4 – 3,3 mm
g) Pada musin panas 2,4 – 3,2 mm
h) Pada musim gugur 1,5 mm
i) Kebutuhan air maksimum harian
j) Pada musim semi 4,7 mm
k) Pada musin panas 4,5 mm
l) Pada musim gugur 3,3 mm

DISKUSI

Apa yang terjadi bila sumber air tidak berada diatas areal tanaman ? diskusikan hal tersbut bersama teman anda.

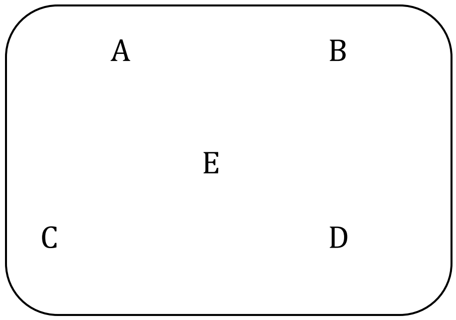
Hasil diskusi yang telah disetujui guru pembimbing selanjutnya difail dalam odner/map portofolio hasil belajar anda.

EKSPERIMEN

Anda diharapkan mampu menghayati sikap teliti, cermat, disiplin, peduli dan bisa bekerjasama dalam mengamati kelembaban tanah

LEMBAR OBSERVASI

a. Tempatkan tensiometer secara diagonal pada areal pertanaman.



Areal Penanaman

d. Tanam tensiometer pada berbagai kedalaman pada masing-masing tempat yaitu 10 cm ; 20 cm dan 30 cm.

e. Lakukan pengamatan setelah selang waktu antara penempatan tensiometer 1 x 24 jam, kemudian catat hasil pengamatan pada format yang telah disediakan.

f. Lakukan analisis data hasil pengamatan dengan format pengamatan sebagai berikut:

Tabel 1: Data hasil pengamatan kadar air tanah

No.	Penempatan tensiometer	Kedalaman tensiometer			Keterangan
		10 cm	20 cm	30 cm	
1.	A	....	....	....	
2.	B	....	....	....	
3.	C	....	....	....	
4.	D	....	....	....	
5.	E	....	....	....	
	Jumlah				
	Rata-rata				

MENGASOSIASI

a. Diskusikan hasil analisis dan simpulkan bagaimana kondisi air tanah di areal pertamanan dengan mengacu pada referensi di lembar informasi tentang pembacaan skala centibar pada alat tensiometer.
b. Hasil diskusi yang telah disetujui guru pembimbing selanjutnya difailkan dalam odner/map portofolio hasil belajar anda.

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA

TEKNIK PEMBERIAN AIR SECARA GRAVITASI

Pendahuluan

Air sangat dibutuhkan oleh tanaman, oleh karena itu dalam budidaya tanaman maka pemberian air mutlak harus diberikan.

Salah satu teknik pemberian air adalah secara gravitasi. Cara ini dilakukan bila sumber air berada diatas areal tanaman sehingga air dialirkan ke areal tanaman berdasarkan gaya gravitasi.

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar anda mampu melakukan pemberian air secara gravitasi

Alat dan Bahan

a. cangkul
b. garpu
c. raffia
d. slang
e. sumber air
f. areal tanaman

Keselamatan kerja

a. Gunakan alat secara hati-hati dengan menerapkan prinsip-prinsip keselamatan kerja.
g. Gunakan pakaian kerja lapangan untuk menunjang keleluasaan bekerja

Langkah Kerja

a. Periksa alat apakah masih berfungsi dengan baik, bila belum lakukan pembetulan pada alat tesebut.
b. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan praktik.
c. Buatlah saluran dari sumber air ke areal tanaman sedemikian rupa sehingga air dapat mengalir.
d. Alirkan air dari sumber air ke areal tanaman melalui parit-parit diantara bedengan tanaman.
e. Usahakan semua parit dapat dialiri oleh air hingga seluruh areal tanaman mendapatkan aliran air.
f. Setelah tanah areal tanaman sudah lembab, maka aliran air dihentikan dengan cara menutup aliran yang masuk kea real tanaman.
g. Catat hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan praktik.
   1) Bagaimana bentuk saluran
   2) Kecepatan aliran air

3) Waktu yang dibutuhkan
4) Diskusikan dan simpulkan hasil kegiatan praktik tersebut.

h. Evaluasi kegiatan
   1) Apakah alat yang digunakan sesuai
   2) Bagaimana cara mengukur kecepatan aliran air

i. Umpan balik

   Rumuskan

   1) Apakah prosedur kinerja perlu diperbaiki ?
   2) Bagaimana bila sumber air berada dibawah areal tanaman ? Apa yang harus anda lakukan.

LEMBAR KERJA

TEKNIK PEMBERIAN SECARA SIRAMAN

Pendahuluan

Salah satu teknik pemberian air untuk tanaman adalah secara siraman. Pada cara ini air disiramkan ke tanaman melalui pancaran air. Untuk memancarkan air maka pada ujung selang air dipasang nozzle sehingga air dapat memancarkan ke segala arah di areal tanaman.

Untuk mendorong air digunakan pompa hisap dan tekan pada sumber air. Dengan tekanan ini maka air dapat dipancarkan melalui nozzle.

Jika tidak ada pompa apakah teknik ini dapat dilakukan ? Diskusikan dengan teman anda kalau ingin menggunakan teknik ini tanpa pompa.

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar anda mampu melakukan pemberian air secara siraman.

Alat dan Bahan

a. Pompa hisap dan tekan/sentrifugal
b. Selang air
c. Nozle
d. Sumber air
e. Areal tanaman

Keselamatan Kerja

a. Gunakan alat secara hati-hati dengan menerapkan prinsip-prinsip keselamatan kerja
b. Gunakan pakaian kerja lapangan untuk menunjang keselamatan bekerja.

Langkah Kerja

a. Siapkan dan periksa peralatan apakah masih berfungsi baik, bila belum maka betulkan peralatan tersebut.
b. Pasang pompa dengan peralatan elektroniknya secara benar dan hubungan dengan sumber air.
c. Pasang nozzle pada selang sedemikian rupa sehingga pancaran air dapat merata ke seluruh areal tanaman.
d. Sambungkan selang dengan pompa untuk mengalirkan air dari pompa, lalu nyalakan pompa tersebut.

e. Perhatikan apakah pancaran air dari nozzle-nozle yang terpasang merata ke seluruh areal tanaman, bila belum letakkan nozzle-nozle tersebut agar memancarkan air secara menyeluruh.

f. Catat hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan praktik
   1) Bagaimana supaya pancaran air merata ke seluruh areal tanaman
   2) Berapa jumlah nozzle yang dibutuhkan
   3) Diskusikan dan simpulkan hasil kegiatan praktik tersebut

j. Evaluasi Kegiatan
   1) Bagaimana cara menempatkan nozzle-nozle agar dapat menyiramkan air keseluruh areal tanaman.

k. Umpan Balik
   1) Apakah ada cara lain kegiatan praktik ini dilakukan bila tidak ada pompa? Bila ada tulis dan jelaskan cara tersebut.

3) Pemberian air tanaman dalam pot

Pemberian air pada tanaman yang dibudidayakan dalam polibag/pot secara hidroponik, jumlah air yang diberikan berbeda dengan pemberian air untuk tanaman di lapangan.

Hal ini disebabkan pada budidaya tanaman secara hidroponik, kehilangan air yang diberikan pada tanaman dapat dikendalikan karena pada budidaya ini biasanya menggunakan Green House (Rumah Kaca) sehingga lingkungan tanaman dapat dikondisikan baik suhu, penyinaran matahari maupun kelembabannya. Oleh karena itu pemberian air betul-betul hanya dipergunakan oleh tanaman yang dibudidayakan.

Pemberian air pada budidaya tanaman secara hidroponik merupakan pemberian air yang sangat efektif dan efisien.

Prinsip pemberian air pada budidaya ini adalah memberikan air sesuai kebutuhan tanaman berdasarkan fase pertumbuhan tanaman, sehingga jumlah pemberian airnya berbeda-beda sesuai dengan tingkat pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tanaman muda membutuhkan jumlah air yang lebih sedikit dibanding pada tanaman dewasa. Pada umumnya tanaman muda membutuhkan air sekitar 0,5 l/hari dan terus meningkat sesuai pertumbuhan dan perkembangan tanaman hingga mencapai sekitar 1 – 1,25 l/hari untuk tanaman dewasa.

Cara pemberian air dapat dilakukan dengan penyiraman maupun dengan tetesan. Frekwensi penyiraman dilakukan sesuai dengan kondisi udara. Bila udara panas, maka frekwensinya diperbanyak dibanding pada cuaca yang sejuk dan mendung. Sedangkan cara tetesan, frekwensi merata sepanjang hari sesuai jumlah air yang akan diberikan melalui berapa besar volume tetesan persatuan waktu.

4) Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pemberian air bagi tanaman

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pemberian air bagi tanaman terdiri dari:

a) Faktor intern (factor tanaman itu sendiri)
b) Faktor ekstern (tanah dan iklim)

Faktor intern ini meliputi:

a) Jenis tanaman
b) Cara budidaya tanaman

a) Jenis Tanaman

Kebutuhan air untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman berbeda-beda. Ada tanaman yang membutuhkan air banyak ada pula tanaman yang membutuhkan sedikit air untuk hidupnya. Tanaman kaktus misalnya, tanaman ini mampu hidup dan membutuhkan air yang sedikit. Hal ini disebabkan tanaman tersebut mampu menyimpan air dalam tubuhnya, disamping itu letak mulut daun ini membuka pada malam hari sehingga transpirasi dapat dicegah sekecil mungkin.

Akan tetapi pada umumnya tanaman ini untuk hidupnya banyak membutuhkan air, karena air sangat diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Tanaman padi dan sayuran membutuhkan air lebih banyak dibanding tanaman palawija.

b) Cara Budidaya tanaman

Pada tanaman padi sawah, maka pada budidaya dengan cara ini membutuhkan air yang banyak. Disamping itu pada budidaya tanaman system “leb” juga dibutuhkan air yang banyak karena ir itu dipergunakan untuk menggenangi parit-parit tanaman. System ini banyak dilakukan pada daerah-daerah yang airnya berlimpah.

Faktor Ekstern ini meliputi ;

a) jenis tanah
b) topografi
c) iklim

a) Jenis Tanah

Faktor ini yang berpengaruh adalah kemampuan tanah tersebut dalam peresapan air kedalam tanah. Makin ringan atau porus suatu jenis tanah, maka makin banyak dibutuhkan air dibanding tanah berat. Tanah yang bertekstrur pasir dibutuhkan air lebih banyak dibanding tanah yang berstekstur lempeng, tanah grumusol lebih banyak membutuhkan air dibanding tanah regosol.

Sebagai contoh tanah margalit memerlukan air 0,42 l/det/ha sedangkan tanah vulkanis 1,0 l/det/ha untuk tanah yang dipergunakan untuk sawah.

b) Topografi

Kebutuhan air pada tanah miring lebih banyak dari pada tanah datar. Ini disebabkan karena persiapan pada tanah miring lebih banyak dibanding pada tanah datar. Disamping itu pada tanah miring akan terjadi aliran air sehingga dibutuhkan jumlah air yang lebih banyak.

c) Iklim

Pada waktu panas terik dan banyak angin, banyak penguapan dari permukaan air. Juga kalau tidak ada hujan (musim kemarau) banyak dibutuhkan air, karena tidak ada bantuan air hujan. Begitupun pada awal musim hujan, dimana tanah lama kekeringan, banyak pecah-pecah, sehingga kalau diairi pada saat mengerjakan tanah untuk pertama kali banyak memerlukan air karena banyak air yang meresap ke dalam tanah.

DISKUSI

a. Kebutuhan air untuk tanaman muda lebih sedikit dari pada tanaman tua, coba diskusikan dengan teman anda, kenapa hal ini terjadi!
b. Bagaimana dengan tanaman yang ditanam , pada green house, apakah kebutuhan airnya sama dengan yang ditanam di lahan terbuka?

MENGASOSIASI

Anda sudah mengamati/mengkaji, diskusi, melakukan eksperimen tentang pengairan yang meliputi menentukan metode pengairan dengan melihat fisik tanah dan kondisi tanaman, melakukan pengairan dengan bermacam teknik

Tugas anda adalah:

a. Rangkum hasil-hasil kegiatan tersebut
b. Kaitkan/analisis pengalaman satu dengan pengalaman yang lain
c. Sehingga mendapatkan pengetuan dan ketrampilan yang baru yang bisa diterapkan di lapangan (pengalaman praktis)
d. Buat kesimpulan
e. Rencanakan penerapan teknik pengairan ke tanaman lain

MENGKOMUNIKASIKAN

Susun laporan dari hasil mengasosiasi dan sebarkan ke semua teman-teman anda, melalui presentasi.

Anda semua akan kaya, Selamat**!**

3. Refleksi

a. Apakah ada yang belum sesuai dengan tujuan anda mempelajari buku ini?
b. Teknik pengairan yang mana yang bisa diterapkan di lingkungan anda, dan apa yang harus anda persiapkan.

4. Tugas

a. Anda harus membeca buku-buku yang berkaitan dengan pengairan untuk memperkaya pengetahuan
b. Amati petani di sekitar anda, apakah air yang diperlukan untuk pengairan budidaya tanman yang diusahakan cukup?, dan bagaimana solusi petani mengatasi hal tersebut?

5. Tes Formatif

a. Jelaskan factor-faktor yang menentukan jumlah dan waktu pemberian air bagi tanaman.
b. Jelaskan ciri-ciri fisik tanaman akibat kelebihan dan kekurangan air ?
c. Jelaskan kondisi air yang ada di dalam tanah baik yang berasal dari air hujan maupun dari irigasi ?
d. Pada kondisi air yang bagaimana air yang tersedia bagi tanaman !
e. Jelaskan tanaman iklim yang berpengaruh pada ketersediaan air dalam tanah bagi tanaman ?
f. Jelaskan cara pemberian air untuk tanaman padi !
g. Jelaskan teknik pemberian air untuk tanaman dan bagaimana keuntungan dan kerugiannya ?

C. Penilaian

1. Sikap

Selama pembejaran, anda akan dinilai sikap meliputi sikap dalam melakukan pengamatan, sikap diskusi, sikap dalam melakukan eksperimen, dan sikap dalam melakukan presentasi. Penilaian akan dilakukan oleh dua observer/penilai yaitu Bapak/Ibu Guru dan anda atau teman anda.

a. Rubrik Penilaian Diskusi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek Terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tidak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

b. Rubrik Presentasi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Kejelasan presentasi				
2	Pengetahuan				
3	Penampilan				

Kriteria

1) Aspek kejelasan presentasi

   Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

   Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

   Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

   Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Aspek pengetahuan

   Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

   Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

   Skor 2: Menguasai materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

   Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Aspek penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

2. Pengetahuan

a. Jelaskan faktok-faktor yang berpengaruh terhadap waktu pemberian air?
b. Jelaskan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jumlah kebutuhan air?
c. Jelaskan akibat tanaman yang kelebihan air di daerah perakarannya?
d. Jelaskan apa yang dimaksud dengan: a) layu sementara, b) layu permanen?
e. Jelaskan akibat tanaman kekurangan air?
f. Jelaskan apa yang dimaksud dengan; a) kapasitas lapang, b) air kapiler, c) air higroskopis
g. Jelaskan apa yang dimaksud a) evaporasi, b) transpirasi, c) evapotranspirasi
h. Jelaskan teknik pemberian air?

3. Ketrampilan

NO	KEGIATAN/URAIAN	KRITERIA KEBERHASILAN	HASIL	
			YA	TIDAK
1	Mengukur air tanah dengan tensiometer	• Penempatan tensiometer di lahan pada posisi diagonal • Kedalaman penempatan tensiometer 20 cm • Waktu pengamatan pertama 1x24 jam, pengamatan berikutnya setiap 24 jam selama produksi		
2	Pemberian air secara gravitasi	• Saluran air sesuai yaitu air dapat mengalir • Seluruh parit terisi air • Seluruh areal penanaman lembab • Penutupan aliran air masuk tepat yaitu setelah seluruh areal lembab		
3	Pemberian air secara siraman	• Pancaran air merata keseluruhan areal penanaman • Kondisi media/lahan lembab • Khusus untuk tanaman hias dalam pot, kualitas air juga harus diperhatikan yaitu: - Air bersih bebas dari patogen - pH harus netral yaitu 6,5-7		

Kegiatan Pembelajaran 3. Pemupukan

A. Diskripsi

Pemupukan merupakan kegiatan penyediaan hara secara optimal sesuai kebutuhan. Pemupukan yang baik dan benar harus memperhatikan beberapa factor, seperti jenis pupuk, dosis pupuk, waktu pemupukan dan cara/teknik pemberian pupuk.

Dalam budidaya tanaman pemupukan harus dilaksanakan secara bijaksana dan berimbang artinya bahwa pemberian pupuk harus memperhatikan kelestarian lingkungan serta tujuan dari pemupukan tersebut. Hal ini penting diperhatikan mengingat terutama pupuk anorganik dapat berpengaruh negatif terhadap tanah apabila penggunaannya kurang bijaksana.

Buku ini akan memberikan gambaran tentang pemupukan tanaman yang meliputi jenis pupuk, kebutuhan unsur hara bagi tanaman, fungsi unsur hara bagi tanaman, identifikasi pupuk dan karakterisriknya, menghitung kebutuhan pupuk serta bagaimana melakukan pemupukan/teknik pemupukan.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan akhir Pembelajaran

Setelah mempelajari kompotensi ini siswa mampu melaksanakan pemupukan

2. Uraian Materi:

MENGAMATI

a. Mengidentifikasi Jenis dan Karakteristik Pupuk

Setiap tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya membutuhkan unsur hara baik makro maupun mikro. Unsur hara ini adalah nutrisi bagi tanaman

Coba anda amati tanaman pada pot ini, mana yang kekurangan nutrisi/unsur hara? Tulis tanda-tanda tanaman yang kekurangan nutrisi/unsur hara

Gambar tanaman yang cukup dan kekurangan unsur hara





Pada tanah-tanah yang baru dibuka biasanya kandungan unsure haranya masih tinggi, sebaliknya pada tanah yang sudah intensif digunakan kandungan unsur hara sudah berkurang/sedikit. Oleh karena itu pada tanah ini perlu penambahan unsur hara, melaului pemberian pupuk atau pemupukan.

Sebelum melakukan pemupukan, anda harus paham betul tentang apa itu pupuk? Ada berapa jenis pupuk? Bagaimana sifat dan karakteristik masing-masing jenis pupuk?

Pupuk didefinisikan sebagai bahan/material atau unsur hara yang ditambahkan ke dalam tanah dan tumbuhan baik berupa pupuk organik maupun pupuk anorganik dengan tujuan untuk memenuhi atau melengkapi keadaan unsur hara dalam tanah yang tidak cukup tersedia untuk memenuhi kebutuhan tanaman.

Pada awalnya bahan pupuk yang digunakan adalah berupa kotoran ternak, sisa-sisa tanaman yang telah mengalami pelapukan. Sejalan dengan perkembangan zaman, pengetahuan dan teknologi maka berkembang pula pemakaian pupuk kimia untuk memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman selama masa pertumbuhannya.

1) Unsur hara esensial dan perannya bagi pertumbuhan tanaman

   Ada tiga kriteria esensial suatu unsur yakni: (1) tidak adanya unsur tersebut mengakibatkan pertumbuhan tidak normal, tanaman gagal menyelesaikan daur hidupnya, atau kematian premature; (2) fungsi unsur hara tersebut spesifik dan tidak dapat digantikan oleh unsure yang lain; (3) unsur tersebut langsung mempengaruhi pertumbuhan atau metabolisme.

   Sampai saat ini dikenal sebanyak 16 unsur hara esensial bagi tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan yang sehat bagi semua tanaman. Unsur hara esensial dibedakan menjadi dua jenis, yakni hara bukan mineral dan hara mineral. Hara bukan mineral meliputi karbon (C), hydrogen (H), dan oksigen (O). Ketiga unsur tersebut disebut hara bukan mineral karena tidak berasal dari mineral yang ada di dalam tanah. Meskipun menyusun 95% biomassa tanaman, dan pasokan unsur tersebut selalu dapat terpenuhi

   Hara mineral tanaman meliputi nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), sulfur (S), kalsium (Ca), magnesium (Mg), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), molybdenum (Mo), boron (B), dan chlorine (Cl).

   Berdasarkan jumlah unsur yang dibutuhkan oleh tanaman, unsur hara esensial dibedakan menjadi dua kelompok yaitu unsure **hara makro**, dan unsure **hara mikro**

Unsur hara makro adalah unsure-unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah besar (0,1% - 5%), yang meliputi: C, H, O, N, P, K, Ca, S, Mg. **Unsur hara mikro** adalah unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah kecil, yakni kurang dari 0,025%. Unsur hara mikro meliputi: Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B dan Cl

a) Unsur Hara Makro

- Nitrogen (N)

  Nitrogen (N) merupakan bagian dari semua sel hidup. Di dalam tanaman , N berfungsi sebagai komponen utama protein, hormon, klorofil, vitamin dan enzim-enzim essential untuk kehidupan tanaman. Ia menyusun 40% - 50% bobot kering protoplasma, bahan hidup sel tanaman. Oleh karena itu, N diperlukan dalam jumlah besar untuk seluruh proses pertumbuhan di dalam tanaman.

  Tanaman yang mendapat N cukup, pertumbuhan vegetatifnya baik dengan ciri warna hijau tua, tetapi pasokan yang terlalu banyak dapat menunda pembungaan dan pembentukan buah. Sebaliknya, kekurangan pasokan N menyebabkan daun menguning, pertumbuhan kerdil dan gagal panen.

  Sumber nitrogen yang terbesar adalah udara yang sampai ke tanah melalui air hujan atau udara yang diikat oleh bakteri pengikat nitrogen seperti *Rhizobium sp.*

  - Menambah kandungan protein tanaman
  - Mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman
  - Sebagai senyawa penting untuk membentuk klorofil, asam nukleat, enzim

- Sebagai senyawa penting untuk membentuk asam-asam amino yang akan dirubah menjadi protein.

- Phosphor (P)

  Phosphor adalah unsure hara esensial penyusun beberapa senyawa kunci dan sebagai katalis reaksi-reaksi biokimia penting di dalam tanaman.

  Beberpa peranan/ fungsi fosfor bagi tanaman antara lain:

  - Membentuk asam nukleat (DNA dan RNA)
  - Memacu pertumbuhan akar dan membentuk sistem perakaran yang baik sehingga tanaman dapat mengambil unsur hara lebih banyak.
  - Menyimpan serta memindahkan energi Arlenusin Tri phosphat dan Adonosin Phosphat.
  - Menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit menular.
  - Merangsang pembelahan sel.
  - Membantu proses asimilasi dan respirasi sekaligus mempercepat pembungaan dan pemasakan biji.

Tanaman dengan pasokan P yang cukup akan meningkatkan perakaran , sehingga serapan air dan hara meningkat. Kekahatan atau kekurangan P menghambat proses metabolisme seperti pembelahan sel, respirasi, dan fotosintesa.

Gejala kekahatan P pada beberapa jenis tanaman jagung dan kubis misalnya, ditandai dengan batang dan daun hijau kebiruan dan berkembang menjadi warna ungu, pemasakan dan pertumbuhan terhambat. Berbeda dengan tanaman jagung dan

kubis, tanaman kentang daun tidak menunjukkan warna ungu, tetapi warna daunnya mengkilat, cenderung menggulung ke atas, terutama bagian pinggiran daun, menampakkan nekrosis, dan jumlah kentang terbatas.

- (*Kalium* (K)

  Kalium di dalam tanah bersifat sangat dinamis., sehingga menyebabkan unsur ini mudah tercuci terutama pada tanah berpasir dan tanah dengan pH rendah. Ketersediaan kalium di dalam tanah dapat berkurang karena pengambilan oleh tanaman, pencucian oleh air dan erosi.

  Beberapa peranan/ fungsi kalium bagi pertumbuhan tanaman antara lain:

  - Translokasi gula pada pembentukan pati dan protein
  - Efisiensi penggunaan air (tahan terhadap kekeringan)
  - Memacu pertumbuhan tanaman pada tingkat permulaan
  - Meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit
  - Memperkuat ketegaran tanaman sehingga daun, bunga, buah dan batang tidak mudah rontok dan rebah
  - Memperbaiki kualitas buah pada masa generatif.

  Tanaman yang dipasok K cukup mempunyai aktivitas enzim tinggi dan tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Selain itu K juga terlibat dalam proses pemasakan buah, melalui sintesis likopin, pigmen yang bertanggung jawab terhadap warna merah buah seperti pada tomat. Kalium juga mendorong tingginya kandungan asam yang membuat rasa enak pada buah.

Tanaman yang kahat K mempunyai daun-daun muda berwarna hijau tua, batang kerdil, dan buku pendek. Daun-daun tuanya nekrosis pada bagian pinggir dan ujung daun, serta keriting tegak atau nekrosis di daerah antar daun. Buahnya gugur pada saat masak awal, rasa buah tidak nyata karena kurang masam, masak buah tidak merata, jumlah buah sedikit, dan organ penyimpan memiliki bobot rendah. Pada tanaman padi dan jagung, kekahatan K menyebabkan batang menjadi lebih kecil, lemah dan mudah rebah. Disamping itu tanaman yang kahat K peka terhadap serangan hama dan penyakit serta perubahan cuaca yang ektrem.

- *Calsium (Ca)*

  Peranan / fungsi kalsium bagi pertumbuhan tanaman sebagai berikut:

  - Membentuk dinding sel yang sangat dibutuhkan dalam proses pembentukan sel baru.
  - Mendorong pembentukan buah dan biji yang sempurna
  - Dapat menetralkan asam-asam orgnaik yang dihasilkan pada metabolisme.
  - Merangsang terbentuknya bulu-bulu akar.

- Magnesium (Mg)

  Peranan / fungsi magnesium bagi pertumbuhan tanaman sebagai berikut:

  - Untuk membentuk warna hijau pada daun (klorofil)
  - Pengaturan dalam penyerapan unsur hara lain seperti P dan K

- Merangsang pembentukan senyawa lemak dan minyak
- Membantu translokasi pati dan distribusi phosphor di dalam tanaman
- Sebagai aktifator berbagai jenis enzim tanaman
- Mg merupakan salah satu enzim yang disebut organic pyrophosphate dan carboxy pestisida.

- Belerang/Sulfur (S)

  Peranan / fungsi sulfur bagi pertumbuhan tanaman antara lain:

  - Membantu dalam pembentukan klorofil
  - Meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan jamur
  - Pada tanaman kacang-kacangan berfungsi merangsang pebentukan bintil akar
  - Pada tanaman pepaya berfungsi sebagai aktifator enzim yang membentuk papain.

b) Unsur Hara Mikro

Walaupun unsur mikro diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang sangat kecil, namun kegunaannya bagi tanaman sangat penting dan sama pentingnya dengan unsur hara makro. Beberapa unusur hara mikro essensial yang dibutuhkan tanaman antara lain .

- Besi (Fe)

  Peranan / fungsi Besi bagi pertumbuhan tanaman sebagai berikut:

  - Sebagai aktifator dalam proses biokimia di dalam tanaman
  - Sebagai unsur pembentuk enzim tanaman
  - Sebagai pembentuk hijau daun
  - Sebagai bahan pembentuk karbohidrat, lemak dan protein

- Mangan (Mn)

  Peranan/ fungsi mangan bagi pertumbuhan tanaman sebagai berikut:

  - Sebagai aktifator berbagai enzim yang berperan dalam proses perombakan karbohidrat dan metabolisme nitrogen.
  - Bersama-sama Fe membentuk terbentuknya sel-sel klorofil.

- Boron (B)

  Peranan/fungsi boron bagi pertumbuhan tanaman antara lain:

  - Membantu sintesis protein
  - Membantu metabolisme karbohidrat
  - Mengatur kebutuhan air di dalam tanaman
  - Membentuk serat dan biji
  - Merangsang proses penuan tanaman sehingga jumlah bunga dan hasil panen meningkat.

- Tembaga (Cu)

  Peranan / Fungsi tembaga bagi pertumbuhan tanaman sebagai berikut ;

  - Sebagai katalisator dalam proses pernapasan dan perombakan karbohidrat
  - Sebagai salah satu elemen dalam proses pembentukan vitamin
  - Secara tidak langsung berperan dalam pembentukan klorofil
  - Sebagai aktifator enzim dalam proses penyimpanan cadangan makanan.

- Seng atau Zincum (Zn)

  Peranan / fungsi seng bagi pertumbuhan tanaman sebagai berikut:

  - Sebagai katalisator dalam pembentukan protein
  - Mengatur pembentukan asam indoleasetik (asam yang berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh tanaman)
  - Berperan aktif dalam transformasi karbohidrat.

- Khlor (Cl)

  Peranan /fungsi khlor bagi pertumbuhan tanaman sebagai berikut:

  - Berkaitan langsung dengan pengaturan tekanan osmosis di dalam sel tanaman.
  - Dibutuhkan dalam proses fotosintesis

- Molibdenum (Mo)

  Peranan/ fungsi Molibdenum bagi pertumbuhan tanaman sebagai berikut:

  - Dalam penyerapan unsur hara nitrogen
  - Meningkatkan fiksasi Nitrogen
  - Asimilasi nitrogen
  - Secara tidak langsung berperan dalam produksi asam amino protein
  - Sebagai aktifator berbagai jenis enzim.

2) Jenis Pupuk

Agar pemberian pupuk lebih efektif sesuai dengan kebutuhan tanaman, maka kita perlu mamahami dan mengenal pupuk secara lebih rinci seperti jenis pupuk, warna pupuk, bentuk pupuk, kandungan unsur hara, sifat-sifat pupuk dan karakteristik lainnya.

Pada prinsipnya pupuk yang sering digunakan dalam kegiatan budidaya tanaman dapat dibedakan menjadi dua jenis yakni pupuk organik atau pupuk alam dan pupuk anorganik atau yang lebih dikenal dengan pupuk buatan.

a) Pupuk Organik (pupuk alam)

Sumber utama bahan pembuatan pupuk organik pada umumnya berasal dari jaringan tanaman baik berupa sampah-sampah tanaman (seresah) maupun sisa-sisa tanaman yang telah mati. Sumber bahan organik lain yang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk organik adalah limbah atau kotoran ternak serta sisa-sisa makanannya.

Pupuk organik disebut juga sebagai pupuk lengkap karena mempunyai komposisi kandungan unsur hara yang tergolong lengkap, namun jumlah setiap unsur hara relatif rendah. Kandungan unsur hara pada pupuk organik sangat bervariasi, hal ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis ternak, umur ternak, jenis hijauan yang dimakan ternak, jenis hijauan atau bahan organik, tingkat kematangan pupuk organik, proses dekomposisi bahan organik dan lain sebagainya.

Beberapa manfaat atau fungsi pupuk organik / pupuk alam sebagai berikut:

- Menggemburkan lapisan tanah permukaan (topsoil)
- Mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro walaupun dalam jumlah yang relatif kecil
- Meningkatkan populasi dan aktifitas mikro organisme dalam tanah
- Memperbaiki granulasi tanah berpasir dan tanah padat, meningkatkan kualitas aerasi, memperbaiki drainase tanah dan meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat dan menyimpan air
- Meningkatkan kesuburan tanah
- Memperbaiki kelembaban tanah
- Dapat membantu meningkatkan pH tanah terutama pada tanah-tanah asam.

Yang termasuk kelompok pupuk organik (pupuk alam) yakni pupuk kandang (pupuk padat dan pupuk cair), pupuk hijau dan Kompos serta beberapa pupuk organik lainnya.

b) Pupuk kandang

Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak baik berupa kotoran padat (feses), cair (urine) dan sisa-sisa makanan yang bercampur menjadi satu.

Sebelum pupuk kandang dapat dimanfaatkan bagi tanaman, pupuk ini mengalami proses mineralisasi dan humifikasi dengan mikro organisme pengurai. Kualitas pupuk kandang ini ditentukan oleh kandungan unsur hara dan tingkat pelapukannya. Selain itu kualitas pupuk kandang ditentukan oleh perbandingan C/N. Pupuk kandang yang banyak mengandung jerami memiliki nilai perbandingan C/N yang tinggi sehingga mikro organisme memerlukan waktu yang relatif lebih lama untuk proses penguraiannya.

Komposisi kandungan unsur hara pada pupuk kandang ini sangat bervariasi, ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Adapun faktor yang berpengaruh terhadap kandungan unsur hara pupuk kandang antara lain:

- Macam bahan makanan dan sistem pemeliharaan
- Kandungan bahan lain, misalnya alas kandang dan sisa makanan yang belum dicerna
- Kesehatan dan umur ternak
- Jenis ternak
- Teknik pengolahan pupuk kandang

Keuntungan pemakaian pupuk kandang antara lain:

- Memperbaiki kesuburan fisika tanah melalui perubahan struktur dan permeabilitas tanah
- Memperbaiki kesuburan kimia tanah karena mengandung unsur N, P, K , Ca, Mg dan Cl
- Meningkatkan kegiatan mikroorganisme tanah yang berarti meningkatkan kesuburan biologis

Beberapa jenis pupuk kandang yang sering digunakan oleh petani dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan pupuk serta perbaikan kondisi tanah antara lain: pupuk kandang sapi, domba, unggas.

- Pupuk Kandang Sapi

  Pupuk kandang dari kotoran sapi merupakan pupuk padat yang banyak mengandung air dan lendir. Dalam kondisi demikian peranan mikro organisme untuk mengubah bahan-bahan yang terkandung dalam pupuk menjadi unsur hara yang tersedia bagi

pertumbuhan tanaman mengalami hambatan dan perubahan berlangsung secara perlahan-lahan. Keadaan ini mencirikan bahwa pupuk kandang sapi tergolong pupuk dingin. Karena pupuk ini tergolong pupuk dingin maka sebaiknya pemakaian dalam tanah dilakukan 3 atau 4 minggu sebelum tanam.

- Pupuk kandang Kuda

  Pupuk kandang dari kuda tergolong pupuk panas. Perombakan/ penguraian bahan organik (kotoran kuda) berlangsung sangat cepat, ini disebabkan oleh bahan cairnya banyak mengandung senyawa N yang memungkinkan mikro organisme berkembang dengan aktif serta terbentuknya NH_3 yang cukup banyak.

- Pupuk kandang Babi

  Pupuk kandang babi memiliki kandungan asam posfat dan asam belerang yang relatif tinggi, namun kandungan kalium dan kapur relatif rendah ini karena faktor makanan yang diberikan pada ternak tersebut. Pada umumnya bahan makanan yang diberikan pada ternak babi adalah bahan yang mudah dicerna sehingga kurang menghasilkan pupuk. Pupuk kandang babi termasuk golongan pupuk dingin.

- Pupuk Kandang Kambing dan Domba

  Pupuk kandang kambing terdiri dari 67% bahan padat (feses) dan 33% bahan cair (urine), sedang komposisi kandungan unsur hara meliputi 0,95% N, 0,35% P_2O_5, dan 1,00% K_2O. Dengan kandungan N yang tinggi dan kandungan air yang relatif rendah merangsang jasad renik / mikroorganisme untuk

melakukan perubahan-perubahan secara cepat. Pupuk kandang kambing tergolong pupuk panas, karena di dalam perubahannya terbentuk panas.

- Pupuk Kandang unggas

  Pada umumnya pupuk kandang dari unggas yang sering digunakan petani untuk mempertahankan kesuburan tanah dan melengkapi ketersediaan pupuk bagi pertumbuhan tanaman adalah pupuk yang berasal dari peternakan ayam. Pupuk kandang unggas tergolong pupuk panas. Berbagai kotoran unggas yang dapat digunakan sebagai pupuk adalah kotoran bebek, kotoran ayam, kotoran merpati dan kotoran angsa. Sebagai gambaran perbandingan kandungan unsur hara dari berbagai kotoran unggas disajikan pada Tabel 2. berikut ini.

c) Pupuk Hijau

Dikatakan pupuk hijau karena yang kita manfaatkan untuk pupuk adalah hijauan yakni bagian-bagian muda tanaman seperti daun, tangkai dan batang dari tanaman tertentu. P*engertian Pupuk hijau " merupakan pupuk yang berasal dari tanaman atau bagian-bagian tanaman yang masih muda terutama dari famili leguminosa, yang dibenamkan kedalam tanah untuk meningkatkan tersedianya bahan-bahan organik dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya".* Selain tanaman dari famili leguminosa juga dapat digunakan sebagai bahan untuk pupuk hijau, namun peningkatan unsur N dalam tanah tidak banyak bila kita bandingkan dengan menggunakan tanaman leguminosa. Hal ini disebabkan karena pada tanaman diluar famili leguminosa tidak memiliki bintil akar. Tanaman famili leguminosa pada umum

memilki bintil akar yang sangat berperan dalam mengikat N dari udara bebas. Ini akan memperkaya unsur hara N dalam tanah sekaligus memenuhi kebutuhan unsur hara N bagi tanaman.

Tujuan pemberian pupuk hijau pada tanah adalah untuk menambah atau menyediakan bahan organik dan unsur hara terutama nitrogen (N).

Manfaat utama penggunakan pupuk hijau dengan membenamkan kedalam tanah sebagai berikut:

- Memberikan pengaruh baik terhadap perkembangan dan kehidupan mikro organisme tanah
- Memperkaya tanah dengan bahan organik
- Mengembalikan unsur hara yang tercuci
- Menekan perkembangan dan pertumbuhan tumbuhan penggangu
- Melindungi tanah dari erosi
- Melindungi tanah dari pukulan butir-butir air hujan.

Suatu tanaman pupuk hijau yang ideal harus memiliki ciri utama yakni:

- Memiliki pertumbuhan yang cepat dan perakaran yang dangkal
- Bagian tanaman di atas tanah yang lebat dan sukulen (succulent)
- Mampu tumbuh dengan baik di tanah yang miskin unsur hara
- Memiliki bintil akar (*Rhizobium*)
- Daunnya lunak, mudah busuk, dan toleran terhadap pemangkasan.

- Jenis Tanaman pupuk hijau

  Tanaman yang bisa dijadikan pupuk hijau adalah tanaman pupuk hijau memiliki sifat:

  - Cepat menghasilkan bahan organik dalam jumlah yang besar
  - Tidak memiliki banyak kayu
  - Mudah membusuk
  - Banyak mengandung Nitrogen (N)
  - Dapat tumbuh pada daerah-daerah kering atau kekurangan air

  Tanaman pupuk hijau antara lain: Crotalaria juncea, Crotalaria anagyroides, Tephrosia candida, Tephrosia vogelii.

3) Kompos

   Pupuk kompos merupakan hasil penguraian sisa-sisa bahan organik yang disebabkan oleh aktivitas mikro organisme pengurai. Hasil terpenting dari penguraian bahan-bahan ini adalah unsur hara yang terikat dalam senyawa organik yang sukar larut diubah menjadi senyawa organik yang mudah larut sehingga berguna bagi tanaman. Bahan pembuat kompos dapat berupa sisa-sisa tanaman (jerami, daun-daunan, alang-alang, rumput dan sebagainya) sisa makanan ternak campur kotorannya, sampah dapur, sampah kota, sampah pasar dan sebagainya.

   Kualitas pupuk kompos sangat ditentukan oleh besarnya perbandingan antara jumlah karbon dan nitrogen (C/N ratio). Jika perbandingan C/N tinggi ini berarti bahan penyusun kompos belum terurai secara sempurna. Bahan kompos dengan perbandingan C/N yang tinggi akan terurai atau membusuk lebih lama dibandingkan dengan bahan kompos

dengan perbandingan C/N rendah. Kualitas pupuk kompos yang baik bila memiliki perbandingan C/N antara 12-15.

Bahan organik yang digunakan untuk pembuatan pupuk kompos seperti jerami padi, sekam padi, batang jagung, serbuk gergaji memiliki perbandingan C/N antara 50-100. Sedangkan daun segar sebagai bahan pupuk kompos memiliki perbandingan C/N antara 10-20.

Tahap proses pembuatan kompos sebagai berikut:

a) Karbohidrat, protein, dan lilin (bahan dengan perbandingan C/N yang tinggi) diurai menjadi senyawa sederhana, seperti NH3, CO2, H2 dan H2O. Pada tahap ini mikro organisme pengurai menyerap unusr hara dari lingkungan sekitarnya untuk pertumbuhannya.
b) Setelah proes prombakan selesai, mikro organisme akan mati. Konsekuensinya, unsur hara penyusun tubuh mikro organisme akan dilepaskan. Pada tahap ini C/N rasio menjadi lebih rendah karena banyak karbon yang berubah nenjadi CO_2 dan menguap ke udara bebas. Namun kandungan Nitrogennya (N) melimpah.
c) Jika perbandingan C/N telah mencapai angka 12-20 berati unsur hara yang terikat pada humus telah dilepaskan melalui proses mineralisasi sehingga dapat digunakan oleh tanaman.

Kandungan unsur hara di dalam pupuk kompos sangat bervariasi, ini sangat tergantung dari jenis bahan organik yang digunakan serta cara pembuatan kompos tersebut.

Secara umum kandungan unsur hara pada pupuk kompos sebagai berikut:

a) Nitrogen 0,1 % - 0,6 %
b) Phosphor 0,1 % - 0,4 %

c) Kalium 0,8 % - 1,5 %
d) Kalsium 0,8 % - 1,5 %

Secara Fisik ciri pupuk kompos yang baik sebagai berikut:

a) Berwarna coklat kehitaman
b) Agak lembab
c) Berstruktur remah
d) Berkonsistensi gembur
e) Bahan organik pembentuknya sudah tidak kelihatan lagi
f) Tidak mengandung biji gulma
g) Bebas hama dan penyakit / tidak menjadi sumber penyakit atau hama

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan pupuk kompos sebagai berikut:

a) Memperbaiki sifat fisik tanah
b) Memperbaiki struktur tanah
c) Meningkatkan aktifitas mikro organisme dalam tanah
d) Memperkaya tanah dengan humus atau bahan organik tanah

Meskipun demikian , ada beberapa kelemahan penggunaan pupuk kompos antara lain:

a) Pada umumnya kandungan unsur haranya relatif sedikit, sehingga penggunaannya dibutuhkan dalam jumlah yang lebih banyak
b) Dapat membawa biji tanaman pengganggu, bila dibiarkan biji akan tumbuh dan menyaingi tanaman pokok
c) Kadang-kadang membawa / mengandung bibit hama dan penyakit yang dapat membahayakan tanaman pokok

d) Diperlukan waktu yang relatif lama, karena proses penguraiannya relatif lambat.

4) Pupuk an organik (Pupuk Buatan)

Pupuk anorganik atau yang lebih dikenal dengan pupuk buatan adalah pupuk yang dibuat oleh pabrik atau industri pupuk, dengan meramu bahan-bahan kimia (anorganik) dengan mengandung unsur hara yang tinggi dan dibutuhkan tanaman. Selain menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman pupuk buatan juga berguna untuk memperbaiki sifat kimia tanah bila penggunaan dilaksanakan secara bijaksana.

Apabila dibandingkan dengan pupuk alam, maka pupuk buatan mempunyai beberapa kelebihan sebagai berikut:

a) Dapat diberikan pada tanaman sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan oleh tanaman
b) Dapat diberikan pada saat yang tepat
c) Unsur hara dapat diberikan dalam jumlah dan perbandingan yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing jenis tanaman
d) Unsur hara yang diberikan pada tanaman dapat dalam bentuk yang mudah tersedia
e) Pemakaian dan pengangkutan lebih mudah, lebih murah karena konsentrasinya tinggi dan dibutuhkan dalam jumlah yang tidak begitu banyak.

Selain kelebihan/ keuntungan diatas, ada beberapa kelemahan pupuk buatan sebagai berikut:

a) Pemakaian yang berlebihan, selain tidak ekonomis, juga dapat membahayakan pertumbuhan tanaman

b) Pada umumnya sedikit sekali pupuk buatan yang mengandung unsur hara mikro
c) Penggunaan yang tidak bijaksana dapat membahayakan manusia, dapat merusak tanah.

Berdasarkan kandungan unsur hara, pupuk anorganik dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yakni:

a) Pupuk Tunggal

   Pupuk tunggal adalah pupuk yang mengandung hanya satu jenis unsur hara pokok seperti N (nitrogen), P (Posfor) dan K (Kalium).

b) Pupuk Sumber Nitrogen (N)

   Pengaruh positif penggunaan pupuk nitrogen sebagai berikut:

   - Menaikkan potensi pembentukan daun-daunan dan ranting
   - Meningkatkan kadar protein pada rumput dan tanaman makanan ternak atau tanaman lainnya
   - Meningkatkan kadar protein pada butir gandum atau tanaman biji-bijian lainnya.

   Pengaruh negatif penggunaan pupuk nitrogen sebagai berikut:

   - Tanaman mudah rebah, rebahnya tanaman ini akan berpengaruh terhadap kualitas maupun kuantitas hasil yang diperoleh
   - Meningkatnya kepekaan tanaman terhadap berbagai penyakit
   - Tanaman terlambat masak, dengan pemberian pupuk nitrogen yang berlebihan menyebaban petumbuhan vegetatif lebih subur, sehingga perkembangan generatifnya terlambat

- Kualitas tanaman kurang baik, akibat renbahnya tanaman menyebabkan kualitas hasil menurun / kurang baik

Beberapa jenis pupuk tunggal *nitrogen* yang dapat diperoleh dipasaran antara lain:

- *Amoniumsulfat / Zwavelzure amoniak* (ZA)

  Pupuk ZA yang mengandung unsur N sebesar 20,5 – 21 %. Artinya bahwa setiap 100 kg ZA berisi 20 kg N. Pupuk ZA ini berbentuk kristal kecil-kecil, berwarna putih, abu-abu, biru keabu-abuan dan kuning.

  Pupuk ini tidak atau sedikit bersifat higroskopis (menarik air) tetapi ini baru terjadi pada kembaban 80 % dengan suhu 30^0 C. Pupuk ini larut di dalam air, selanjutnya di dalam tanah pupuk ini akan terurai menjadi ion-ion amonium dan sultaf.

  Pupuk ini tidak cocok diberikan pada tanah muda yang baru dibuka serta pada tanah yang kurang mengandung kalium.

- Urea (CO $(NH_2)_2$

  Pupuk urea terbuat dari gas amoniak dan gas asam arang. Persenyawaan kedua zat ini menghasilkan pupuk urea yang mengandung unsur/ zat N sebesar 46 %.

  Pupuk urea termasuk pupuk yang higroskopis (mudah menarik uap air), pada kelembaban relatif 73 % sudah mulai mengikat air dari udara bebas. Oleh karena itu pupuk urea mudah larut dalam air dan mudah diserap oleh tanaman. Selain itu pupuk ini mudah tercuci oleh air dan terbakar oleh sinar matahari padahal akar tanaman belum menyerapnya.

Pupuk urea berbentuk kristal (butir-butir) putih bergaris tengah lebih kurang 1 mm larut dalam air, yang dengan pengaruh dan peranan mikro organisme di dalam tanah diubah menjadi amoniumcarbonat.

- *Chilisalpeter* ($NaNO_3$)

  Pupuk ini sebagain besar terdiri dari natrium nitrat ($NaNO_3$). Pupuk ini mempunyai kandungan unsur N kurang lebih 16 %, selain mengandung unsur N pupuk ini juga mengandung unsur mikro yang sangat penting bagi tanaman seperti *Boron* yakni sekitar 0,04 %. Pupuk ini sangat higroskopis, pada kelembaban relatif 59% ia telah mengikat uap air dari udara.

  Sifat-sifat lain yang dimiliki pupuk ini sebagai berikut:

  - Mudah larut dalam air
  - Terurai menjadi ion-ion nitrat dan natrium
  - Tidak mudah diserap oleh koloid-koloid tanah
  - Mudah tercuci dan dan menimbulkan bahaya denitrifikasi
  - Agak basa/alkali
  - Cocok untuk memupuk tanah agak asam

- *Amoniumsulfatnitrat* ($2NH_4NO_3$ $(NH_4)_2SO_4$

  Pupuk ini lebih dikenal dengan singkatan ASN, memiliki kandungan N lebih kurang 26 % yang terdiri dari 19,5 %-nya tersedia dalam bentuk amonium dan 6,5%-nya tersedia dalam bentuk nitrat.

Pupuk ini berbentuk krital yang berwarna kuning kemerah-merahan. Pupuk ini tergolong pupuk yang amat higroskopis dan mat mudah larut dalam air serta reaksinya agak asam.

- *Amoniumnitrat* (NH_4NO_3)

  Pupuk ini mengandung Nitrogen lebih kurang 35 %., sebagian besar dari pupuk ini tersedia dalam amonium dan sebagian lagi tersedia dalam bentuk nitrat yang mudah diserap oleh akar-akar tanaman.

  Beberapa sifat yang menonjol pada pupuk ini sebagai berikut:

  - Mudah diserap oleh tanaman
  - Mudah menarik air disekitarnya atau lebih bersifat higroskoppis
  - Mudah terbakar bila tercampur atau dicampur dengan bahan organik.

  Didalam penggunaan pupuk ini harus benar-benar memperhatikan dosisnya, sebab pupuk merupakan bahan yang bersifat eksplosif.

- *Kalium Amoniumnitrat*

  Pupuk Kalium amoniumnitrat memiliki kandungan nitrogen lebih kurang 20,5 %, 30 – 35 % $CaCO_3$ atau 17 – 20 % CaO. Dengan adanya kandungan $CaCO_3$ membuat nilai pupuk ini menjadi lebih tinggi, terutama bagi tanah-tanah yang masam.

- *Kalium cyanamida* ($CaCN_2$)

  Pupuk ini memiliki kandungan nitrogen lebih kurang 12 %., 55 % - 65 % CaCO dan C %C. Pupuk ini dapat dimanfaatkan setelah mengalami penguraian beberapa tahap.

  Kelemahan pupuk Kalium cyanamida ($CaCN_2$) sebagai berikut:

  - Berbahaya bagi kulit dan pernapasan
  - Nilai pupuk akan berkurang bila pupuk disimpan terlalu lama.

5) Pupuk Sumber Fosfor (P)

   Beberapa jenis pupuk tunggal Fosfor yang dapat diperoleh dipasaran antara lain:

   a) Superfosfat tunggal / TS (TSP)

      Pupuk ini terbuat dari fosfat alam dan asam belerang. Pupuk P yang ada dipasaran khususnya di Indonesia adalah pupuk P dengan kandungan P_2O_5 yakni 14 %, 17 %, 18 % sampai dengan 20%, yang relatif mudah larut dalam air. Pupuk ini bersifat higroskopis atau mudah larut dalam air, bentuknya berupa bubuk berwarna abu-abu. Pupuk ini terbuat dari fosfat alam dan asam belerang.

      Pupuk ini cocok dicampur dengan ZA, sehingga amoniaknya akan terikat dan tidak mudah menguap, namun pupuk menjadi keras dan apabila akan digunakan maka harus dihaluskan kembali. Pemberian pupuk ini dibenamkan kedalam tanah disekitar daerah perakaran tanaman agar lebih mudah tersedia bagi tanaman.

b) Superfosfat rangkap (Doublesuperfosfat = DS)

Bahan pembentuk utama Superfosfat rangkap ini tidak berbeda dengan bahan yang digunakan untuk pembuatan superfosfat tunggal, hanya saja kandungan gypsum dan kadar unsur hara P yang dikandungnya lebih tinggi yakni antara 36 – 38 %. Pupuk ini larut dalam air, berbentuk sebuk, dan berwarna kelabu.

Selain pupuk Double superfosfat juga terdapat triplesuperfosfat atau dikenal dengan TSP. Pupuk ini memiliki kadar P_2O_5-nya lebih tinggi, berbentuk butiran-butiran, warna keabu-abuan. Pupuk TSP dapat menggantikan.

c) Fosfat Cirebon

Dikatakan pupuk fosfat cirebon karena pupuk ini berasal dari fosfat alam dari pegunungan Kromong, Cirebon Jawa Barat. Sebagai bahan utama pembuatan pupuk fosfat, bahan ini mengandung trikalsiumfosfat dengan kadar P_2O_5 berkisar antara 25 – 28 % serta berwarna coklat muda.

Kandungan P_2O_5 dalam pupuk ini yang relatif tinggi serta serta tingkat kehalusannya bagi kepentingan pemupukan, ternyata sangat menentukan nilai pupuk ini. Tingkat kehalusan pupuk 80% hingga 90% atau dapat melalui saringan 100 mesh. Pupuk ini bereaksi basa sehingga sangat cocok diberikan pada tanah-tanah asam.

Beberapa sifat yang menonjol dari pupuk ini antara lain:

- Dapat larut dalam asam keras
- Tidak bersifat higroskopis
- Reaksi fisiologisnya alkalis

Pupuk fosfat Cirebon ini telah lama digunakan pada beberapa perkebunan di Indonesia seperti perkebunan kelapa sawit ,

perkebunan karet, perkebunan teh dan beberapa perkebunan lainnya.

d) SP36

Pupuk SP36 terbuat dari phosphat alam dan sulfat. Berbentuk butiran / granular dan berwarna abu-abu. Pupuk ini mengandung 36 % phosphor dalam bentuk P_2O_5. Pupuk SP36 agak sulit larut di dalam air dan bereaksi lambat sehingga pupuk ini selalu digunakan sebagai pupuk dasar. Reaksi kimianya tergolong netral, tidak bersifat higroskopis dan tidak bersifat membakar.

e) Pupuk Kalium (K)

Pupuk kalium diserap tanaman dalam bentuk ion K^+. Unsur ini terdapat pada dalam bentuk persenyawaan komplek dan diikat oleh mineral atau larutan garam. Mineral utama sebagai sumber kalium adalah Felsfar, muskofit dan biotit.

Peningkatan pemakaian pupuk nitrogen dan fosfor akan meningkatkan pula pemakaian terhadap pupuk kalium. Pupuk kalium memberikan pengaruh nyata pada tanah kering, tetapi pemberian pupuk kalium pada tanah sawah tidak memperlihatkan pengaruh nyata. Hal ini disebabkan pada tanah sawah unsur kalium banyak ditambahkan oleh air irigasi.

Beberapa jenis pupuk tunggal kalium yang dipergunakan di Indonesia antara lain:

- Kalium Sulfat

  Pupuk ini lebih dikenal oleh petani dengan pupuk ZK (Zwavelzure kali). Pupuk kalium sulfat ini ada dua macam yakni

  - Pupuk ZK 90

    Pupuk ini mengandung K_2O berkisar antara 40 % hingga 50 %

  - Pupuk ZK 96

    Pupuk ini mengandung K_2O berkisar antara 52 % hingga 53 %

    Pupuk ZK ini berwarna putih dan berbentuk butiran-butiran kecil serta tidak bersifat higroskopis. Reaksi fisiologisnya sedikit asam atau asam lemah.

- Kalium klorida

  Pupuk ini dikalangan petani lebih dikenal dengan pupuk KCl. Pupuk KCl ini terdapat dua macam yakni:

  - Pupuk KCl 80

    Pupuk ini mengandung K_2O berkisar antara 52 % hingga 53 %

  - Pupuk KCl 90

    Pupuk ini mengandung K_2O berkisar antara 55 % hingga 58 %

  Pupuk ini sedikit terbatas pemakaiannya, karena mengandung Clorida yang bisa perpengaruh negatif pada tanaman-tanaman yang tidak membutuhkan klorida atau peka terhadap klorida. Pupuk kalium klorida agak bersifat higroskopis serta mempunyai reaksi fisologisnya asam lemah.

- Kalium Magnesiumsulfat /Patentkali

  Pupuk ini lebih banyak dipakai pada daerah dingin, karena magnesium yang dikandungnya lebih banyak dibutuhkan pada tanah-tanah yang kekurangan unsur tersebut.

  Kandungan yang terdapat pada pupuk ini antara lain:

  - K2O berkisar antara 21% hingga 30 %
  - MgO berkisar antara 6 % hingga 19,5 %

- Kalium Nitrat (K NO_3)

  Pupuk ini berwarna putih dan berbentuk butiran serta tidak bersifat higroskopis dengan reaksi fisiologinya netral.

  Kandungan yang terdapat pada pupuk ini sebagai berikut:

  - N sebesar 13 %
  - K_2O sebsar 44 %

6) Pupuk Majemuk

   Pupuk majemuk atau disebut juga pupuk campuran adalah pupuk yang mengandung 2 atau 3 unsur hara utama yang dibutukan tanaman yaitu nitrogen, fosfor kalium dalam satu pupuk. Pupuk yang mengandung hanya 2 unsur hara disebut pupuk tidak lengkap, sedang pupuk yang mengandung 3 unsur hara disebut pupuk lengkap. Berdasarkan kandungan unsur hara utama yang dimiliki pupuk tersebut, maka pupuk ini dinamakan pupuk NPK, PK, -NP dan –NK.

Dalam pemilihan pupuk majemuk perlu mempertimbangan beberapa faktor antara lain:

a) Kandungan unsur hara yang tinggi
b) Kandungan unsur hara mikro
c) Kualitas pupuk
d) Reaksi yang di timbulkan oleh pupuk
e) Harga pupuk

a) Pupuk NP

Pupuk NP maksudnya adalah pupuk yang mengandung 2 unsur hara utama, yakni gabungan dari unsur hara nitrogen dan fosfor. Bila pupuk ini kita berikan pada tanah/ tanaman, maka pupuk ini akan memberikan dua unsur hara sekaligus yakni Unsur hara nitrogen dan fosfor.

Adapun jenis pupuk yang termasuk kelompok ini antara lain: Amofos, ***Diamonium Fosfat (DAP), Superstikfos 16,5/20, Diamofos, Diamofos***

.

b) Pupuk NK

Di pasaran pupuk majemuk jenis ini tidak banyak jenis dan jumlahnya karena pupuk jenis ini jarang sekali digunakan oleh para petani. Secara umum pupuk ini mengandung unsur nitrogen (N) sebanyak 13 % dan K_2O sebanyak 44 %.

Beberapa jenis pupuk yang termasuk kelompok ini antara lain: ***Potazote***, ***Nitrapo***, ***Sendawa kali***,

c) Pupuk PK

Pupuk majemuk ini merupakan gabungan antara fosfat dan kalium. Sama halnya dengan pupuk NK, maka pupuk ini juga tidak banyak jenis dan jumlahnya ditemui dipasaran karena kurang dikenal dan jarang digunakan oleh para petani.

Beberapa jenis pupuk yang termasuk kelompok ini antara lain: ***Kaliummetafosfat / Potasium metaphospate, Monokaliumfosfat,*** ,

d) Pupuk NPK

Pupuk NPK disebut sebagai "pupuk majemuk lengkap" atau Complete fertilizer. Pupuk majemuk jenis ini merupakan gabungan dari unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K).

Beberapa jenis pupuk NPK: Rustica blue dengan kadar NPK (12 – 12 – 20), Rustica yellow dengan kadar NPK (15 – 15 - 15), Amafoska I dengan kadar NPK (12 – 24 – 12), Dekastar, dengan kadar NPK 15 – 12 – 15 (masa persediaan hara 3 – 4 bulan

Selain pupuk majemuk tersebut diatas, masih ada beberapa pupuk majemuk lainnya yang biasa diberikan lewat akar. Pupuk majemuk tersebut tidak saja mengandung unsur hara N, P dan K tetapi juga dilengkapi dengan unsur hara mikro dan bahkan ada yang mengandung pestisida yang dapat bekerja secara sistemik didalam tubuh tanaman. Pupuk majemuk tersebut dapat diperoleh di Kios-kios Pertanian sesuai dengan kadar unsur hara yang dibutuhkan.Beberapa pupuk majemuk ini adalah pupuk daun Gandasil D dan B, Bayfolan A dan B, Gaviota, Hyponex dan lain-lain.

c. Karakteristik Pupuk Buatan

1) Analisis Pupuk

Kadar unsur hara yang dikandung pupuk disebut dengan analisis pupuk. Untuk kadar unsur hara makro dinyatakan dalam satuan persen, sedang kadar unsur hara mikro nyatakan dalam satuan ppm (part per milion atau persejuta). Analisa pupuk ini selalu tertera pada kemasan pupuk tersebut.

Jenis unsur hara yang dikandung suatu pupuk tidak dinyatakan sebagai unsur tunggal tetapi dinyatakan dalam persentase total N (total amonium dan nitrat), P_2O_5 dan K_2O. Jenis pupuk yang sama belum tentu mengandung analisa yang sama.

Bila kita jumlahkan seluruh angka prosentase pada analisis pupuk majemuk, maka angka ini tidak pernah akan mencapai 100 %. Penyebabnya adalah di dalam pupuk terdapat unsur kimia lain yang bukan unsur hara tetapi keberadaannya diperlukan supaya bahan pupuk dapat dibentuk menjadi kristal atau butiran-butiran.

2) Higroskopisitas

Higroskopis adalah sifat pupuk yang berkaitan dengan potensinya atau kemampuannya untuk mengikat uap air dari udara bebas. Suatu pupuk dikatakan sangat bersifat higroskopis adalah bila ditempatkan pada tempat terbuka mudah sekali mencair. Sifat higroskopis ini sangat menentukan daya simpan dan penanganan penyimpanan pupuk tersebut. Misalnya pupuk yang bersifat higroskopis sebaiknya tidak disimpan terlalu lama dan harus disimpan dalam wadah yang kedap udara, bila tidak pupuk akan cepat mencair atau menggumpal dengan cepat.

3) Daya Larut

Daya larut adalah kemampuan suatu jenis pupuk untuk terlarut di dalam air. Daya larut ini akan menentukan cepat atau lambat unsur hara yang ada di dalam pupuk untuk dapat diserap tanaman atau hilang karena pencucian /tercuci. Jenis pupuk dengan daya larut yang tinggi akan cepat tersedia serta mudah diserap oleh tanaman, namun juga akan mudah tercuci oleh hujan atau pengairan. Pada umumnya pupuk yang memiliki kandungan Nitrogen yang tinggi mempunyai daya larut yang tinggi pula.

4) Reaksi Pupuk

Yang dimaksud dengan reaksi pupuk adalah bila suatu jenis pupuk diberikan pada tanah, maka pH tanah dapat berubah menjadi lebih tinggi atau lebih rendah. Jenis pupuk yang menyebabkan pH tanah menurun, maka pupuk tersebut bereaksi asam terhadap tanah. Bila Jenis pupuk yang menyebabkan pH tanah naik, maka jenis pupuk tersebut bereaksi basa terhadap tanah.

5) Indek Garam (Salt Index)

Pemberian pupuk pada tanah akan meningkatkan konsentrasi atau kadar garam di dalam larutan tanah. Peningkatan kadar /konsentrasi garam dalam tanah ini akan menaikkan tekanan osmosis larutan tanah, sehingga berpengaruh terhadap proses penyerapan unsur hara. Larutan tanah dengan osmosis yang tinggi dapat menyebabkan larutan unsur hara tidak dapat diserap oleh tanaman, tetapi sebaliknya yakni cairan sel justru yang akan keluar dari akar atau disebut dengan plasmolisis jaringan akar. Gejala ini disebut dengan **salt injury**. Ciri-cirinya daun layu, menguning dan kering seperti terbakar.

Pupuk dengan indek garam yang tinggi sangat berpotensi menyebabkan terjadinya salt injury. Pupuk yang memiliki indek garam yang tinggi harus ditempatkan lebih jauh dari perakaran tanaman dibandingkan dengan pupuk dengan indek garam rendah.

Pada Tabel 2. menyajikan beberapa jenis pupuk dengan indek garam per satuan unsur hara sebagai berikut.

Tabel 2. Jenis pupuk dengan indek garam per satuan unsur hara

No.	Jenis Pupuk	Indek Garam	Keterangan
1.	Amonium nitrat	3,2	Nitrogen cepat larut
2.	Amonium sulfat	3,3	Nitrogen cepat larut
3.	Urea	1,7	Nitrogen cepat larut
4.	Urea Formal Dehide	0,3	Nitrogen lambat larut
5.	Isobutylen Diurea	0,2	Nitrogen lambat larut
6.	Sulfur Coated Urea	0,7	Nitrogen lambat larut
7.	Monoamonium Phosphate	2,7	Nitrogen lambat larut
8.	Diamonium Phosphate	1,7	Nitrogen lambat larut
9.	SP36	0,4	Pupuk phosfor
10.	KCl	1,9	Pupuk Kalium
11.	Kalium Sulfat	0,9	Pupuk Kalium

MENANYA/DISKUSI

> **Dalam diskusi hargai pendapat teman anda, simak dengan baik apabila teman anda sedang berbicara, jangan membuat gaduh tetapi semuanya tertib, semua aktif mengemukakan pendapat.**

Setelah ANDA mengamati fungsi pupuk, jenis-jenis pupuk sekarang coba masing-masing ANDA diskusi mana yang belum anda pahami, teman-teman yang sudah paham membantu untuk memperjelas pemahaman

Strategi diskusi

a. Membentuk kelompok, satu kelompok terdiri dari 5 atau 6 orang
b. Memilih ketua dan sekretaris
c. Masing-masing anda harus mengemukakan permasalahan dalam mengamati fakta lapangan dan mengkaji literature dan anda semua juga harus memberikan pendapat tentang permasalahan dari teman lain
d. Kelompok membuat resume
e. Laporkan ke guru anda

Ada beberapa yang harus anda pahami yaitu:

a. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang secara optimal
b. Fungsi masing-masing unsur hara khususnya unsur hara essential
c. Akibat apabila tanaman kahat/kekurangan suatu unsur hara
d. Akibat tanaman yang kelebihan unsur hara tertentu misalnya yaitu kekurangan N, P, K
e. Jenis pupuk berdasarkan asalnya
f. Jenis pupuk berdasarkan kandungan haranya
g. Jenis pupuk berdasarkan mudah-tidaknya pupuk laru

MENGUMPULKAN INFORMASI/EKSPERIMEN

Anda diharapkan mampu menghayati sikap teliti, cermat, disiplin, peduli dan bisa bekerjasama dalam mengidentifikasi pupuk

Semua siswa melakukan eksperimen, kerjanya bisa berkelompok

a. Lakukan observasi/identifikasi jenis pupuk yang digunakan petani dalam kegiatan budidaya tanaman
b. Lakukan pengamatan/identifikasi ciri-ciri pupuk kandang dari beberapa hewan ternak dan kompos
c. Siapkan pupuk urea, SP 36, dan KCl, timbang masing-masing 10 gram, untuk setiap kelompok
d. Siapkan wadah yang telah diisi air
e. Larutan ke tiga pupuk dalam wadah yang berbeda
f. Amati kelarutannya, yaitu lama/waktu, perubahan warna
g. Lakukan semua langkah kegiatan dengan teliti, cermat, dengan penuh rasa tanggunggung jawab dan peduli dengan lingkungan
h. Susun laporan pengamatan

No.	Nama Pupuk	Bentuk Pupuk	Warna Pupuk	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

No.	Nama Pupuk	Bentuk Pupuk	Warna Pupuk	Keterangan
8 9 10				

No	Jenis pupuk kandang	Warna	Bentuk	Bau	Keterangan

Identifikasi kelarutan pupuk

No	Jenis pupuk	Lama/waktu	Perubahan warna	Keterangan

MENGASOSIASIKAN

Setelah anda melakukan eksperiment identifikasi pupuk berdasarkan jenis, kelarutannya, kandungan unsure hara utamanya, diskusikan sama teman dan simpulkan hasilnya

a. Bentuk pupuk
b. Warna pupuk
c. Kelarutan pupuk
d. Apa pentingnya anda paham tentang jenis, bentuk, dan kelarutan pupuk?

MENGKOMUNIKASIKAN

Susun laporan eksperimen, format sesuai ketentuan

Presentasikan laporan anda di depan kelas

MENGAMATI

a. Menghitung kebutuhan pupuk

   Penggunaan pupuk harus sesuai kebutuhan, kelebihan pupuk akan berakibat tidak baik terhadap tanaman maupun lingkungan (tanah, air dan udara), begitu juga apabila kurang dari kebutuhan/dosis berakibat pertumbuhan yang tidak optimal. Oleh karena itu dalam menggunakan pupuk harus betul-betul dihitung sesuai kebutuhan. Pada beberapa tanaman yang banyak diusahakan petani, ukuran/dosis kebutuhan pupuk sudah banyak ditetapkan berdasarkan hasil-hasil penelitian. Kita boleh menggunakan ukuran yang telah ditetapkan tetapi harus disesuaikan dengan kondisi lahan kita. Kenapa seperti itu? Karena kondisi kesuburan pada masing-masing tempat berbeda-beda. Penentuan jumlah pupuk yang di berikan adalah antara lain:

1) Jenis tanaman: masing-masing tanaman membutuhkan unsur hara yang berbeda dalam jenis dan jumlah, untuk dapat tumbuh subur dan menghasilkan.
2) Kesuburan tanah: masing-masing tanah mempunyai nilai kesuburan yang berbeda. Tanah dengan kesuburan rendah akan memerlukan pupuk lebih banyak di bandingkan dengan tanah yang memepunyai nilai kesuburan tinggi.
3) Jenis pupuk: kandungan unsur hara masing-masing jenis pupuk berbeda. Dengan demikian dalam menentukan jumlah pupuk yang diperlukan dalam memenuhi ke butuhan bahan makan untuk setiap jenis tanama, perlu di perhatikan persentase kandungan unsur hara dari setiap pupuk buatan yang akan digunakan.

d. Teknik Pemupukan

Ada beberapa teknik pemupukan tanaman:

1) Disebar diantara tanaman, misal pemupukan pada padi sawah.



Pupuk disebar secara merata di atas petakan/bedengan

2) Pupuk diletakan pada lubang tanam



Pupuk ditempatkan pada lubang-lubang benih/bibit. Pemupukan ini cocok untuk tanaman kentang, cabai dan buah-buahan untuk pemupukan dasar

3) Pada tajuk terluar tanaman, banyak dilakukan untuk tanaman buah-buahan



Pupuk diletakan di sekitar tanamn /benih. Untuk tanaman buah-buahan atau tanaman tahunan, diletakan secara melingkar dibawah tajuk terluar. Pupuk bisa berbentuk padat atau cair

4) Pemupukan diantara barisan tanaman

5) Pemupukan lewat daun.



Pupuk berupa pupuk cair atau pupuk padat yang dicairkan terlebih dulu. Pemupukan dengan alat semprot. Penyemprotkan diarahkan kebagian daun bagian bawah uk berupa

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA

MELAKUKAN PEMUKUKAN

Tujuan

Siswa mampu memupuk tanaman, apabila disediakan tanaman, pupuk, alat pemupukan

Alat dan bahan

a. Pupuk urea, TSP dan Kcl
e. Tanaman buah-buahan
f. Cangkul
g. Timbangan/ukuran

Keselamatan kerja

a. Gunakan pakaian kerja
b. Hati-hati dalam menggunakan cangkul
c. Hati-hati dalam menimbang dan menyebarkan pupuk

Langkah kerja

a. Hitung kebutuhan pupuk berdasarkan jumlah tanaman yang akan dipupuk dan dosis anjuran
b. Timbang pupuk hasil perhitungan
c. Campurkan pupuk

d. Buat lubang pupuk di sekitar tanaman yaitu melingkari pohon, dengan jarak dari batang utama pohon adalah tajuk terluar
e. Sebarkan pupuk pada lubang melingkar secara merata
f. Tutup lubang pupuk dengan tanah kembali
g. Catat, berapa tanaman yang bisa anda pupuk, jumlah pupuk yang digunakan.
h. Lakukan kegiatan ini dengan teliti, cermat, kerja sama, dan peduli lingkungan.

3. Refleksi

Setelah anda mengkaji, mengumpulkan data/melakukan eksperimen, coba menurut anda apa yang belum anda pahami, selanjutnya anda rencanakan untuk melakukan kegiatan agar anda paham betul, sehingga apabila anda melakukan pemupukan tanaman yang lainnya sesuai standar**.**

4. Tugas

Anda diharapkan membaca modul atau buku tentang pemupukan tanaman lain untuk memperkaya pengetahuan.

5. Test Formatif

a. Sebutkan unsur hara dan fungsinya yang dibutuhkan tanaman selama masa pertumbuhannya ?
b. Jelaskan dengan singkat beberapa faktor yang mempengaruhi ketersediaan fosfor di dalam tanah ?

c. Apa perbedaan yang mendasar antara pupuk organik (pupuk alam) dengan pupuk anorganik (pupuk buatan) ?
d. Jelaskan dengan singkat beberapa persyaratan yang harus dimiliki pupuk an organik (pupuk buatan)
e. Jelaskan dengan singkat dan jelas beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan pupuk organik baik bagi tanah maupun tanaman ?
f. Jelaskan apa yang dimaksud pupuk tunggal dan pupuk majemuk serta berikan contoh masing-masing tersebut ?

C. Penilaian

1. Sikap

Selama pembejaran, anda akan dinilai sikap meliputi sikap dalam melakukan pengamatan, sikap diskusi, sikap dalam melakukan eksperimen, dan sikap dalam melakukan presentasi. Penilaian akan dilakukan oleh dua observer/penilai yaitu Bapak/Ibu Guru dan anda atau teman anda.

a. Rubrik Penilaian Diskusi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek Terlibat penuh:

   Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

   Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

   Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

   Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

   Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

   Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

   Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

   Skor 1: Diam sama sekali tidak bertanya

3) Aspek Menjawab:

   Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

   Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

   Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

   Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

b. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan presentasi				
2	Pengetahuan				
3	Penampilan				

Kriteria

1) Aspek kejelasan presentasi

Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Aspek pengetahuan

Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2: Menguasai materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Aspek penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

2. Pengetahuan

a. Jelaskan apa yang dimaksud unsur hara esensial?
b. Unsur hara N, P, K termasuk unsur hara makro, jelaskan apa yang dimaksud unsur hara makro?
c. Jelaskan ciri-ciri tanaman yang kahat unsur N?
d. Jelaskan akibat tanaman yang kelebihan unsur K?
e. Jelaskan akibat apabila kita menggunakan pupuk kandang yang belum matang?
f. Jelaskan apa yang dimaksud pupuk majemuk? Beri contoh!

g. Hitung kebutuhan pupuk urea untuk penanaman cabai 1 ha, apabila diketahui dosis pupuk N yang diperlukan 200 kg per ha
h. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan kebutuhan pupuk?
i. Jelaskan teknik pemberian pupuk pada tanaman?
j. Jelaskan akibat pemupukan yang tidak tepat waktu?

3. Ketrampilan

No	Kompetensi dasar/Indikator	Kriteria Keberhasilan	Perolehan	
			Ya	Tidak
1)	Memilih pupuk organic/pupuk kandang	• Warna gelap/hitam kecoklatan • Tidak berbau • Bentuk sudah tidak sesuai dengan bentuk aslinya		
2)	Melakukan pemupukan lewat akar (pemupukan diantara barisan tanaman)	• Kandungan utama pupuk unsur hara P • Jumlah pupuk sesuai hasil perhitungan • Diantara tanaman dibuat larikan dengan dengan kedalaman 3-5 cm) • Pupuk tersebar merata di larikan		
3)	Melakukan pemupukan dengan pupuk majemuk lewat daun	• Pupuk mengandung unsure hara makro dan mikro • Konsentrasi sesuai anjuran • Dosis pertanaman sesuai hasil kalibrasi • Larutan pupuk homogeny • Pemupukan diarahkan ke bagian bawah daun		

Kegiatan Pembelajaran 4: Perlakuan Khusus (Pemangkasan)

A. Diskripsi

Melaksanakan perlakuan khususnya pemangkasan merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan tanaman agar pertumbuhan dan produksi tanaman mencapai optimal. Tanaman bila dibiarkan tumbuh apa adanya akan mempunyai bentuk yang kurang baik dan ini akan berpengaruh terhadap produksi. Baik tanaman semusim maupun tanaman tahunan, pertumbuhan akar, batang, daun dan bunga perlu diatur. Pengatutran ini dimaksudkan untuk: 1) memberi keluasaan masuknya cahaya kepada tanaman secara merata guna merangsang pembentukan bunga, 2) memperlancar udara, sehingga proses penyerbukan bisa berlangsung secara intensif, 3) menghindari kelembaban, 4) membuang semua cabang tua yang kurang produktif atau terkena hama, sehingga zat-zat hara dapat disalurkan kepada cabang-cabang muda yang lebih produktif. Dengan demikian bisa diharapkan produksi optimal yang kontinu. Ruang lingkup materi: pangkasan bentuk, pangkasan pemeliharaan, pangkasan peremajaan (rejuvenisasi).

B. Kegiatan Belajar Siswa

Kegiatan Belajar 1

1. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah mempelajari kompetensi dasar ini anda mampu melakukan pemangkasan bentuk, pemangkasan pemeliharaan dan pemangkasan peremajaan

2. Uraian Materi

MENGAMATI

a. Pemangkasan bentuk

Pemangkasan bentuk bertujuan untuk pembentukan kerangka pohon sehingga tanaman tidak terlalu tinggi, menghasilkan cabang yang kuat, letaknya teratur, arahnya menyebar dan produktif**.** Dengan demikian pemeliharaan dan pemetikan buah lebih mudah. Pertumbuhannya harus dijaga jangan sampai terlalu subur. Tanaman yang terlalu subur biasanya ditunjukkan dengan daun-daun yang tumbuh lebat dan rimbun. Pada kondisi demikian biasanya tanaman tidak akan mengeluarkan bunga. Untuk menjaga agar jangan sampai menjadi terlalu subur sebaiknya tanaman segera di bentuk dengan cara di pangkas. Pemangkasan bisa dilakukan terhadap cabang, ranting daun atau akar. Pemangkasan bentuk dapat dilakukan sejak tanaman masih kecil. Umur tanaman mulai dipangkas akan sangat tergantung pada jenisnya dan pertumbuhannya. Pemangkasan bentuk pada tanaman mangga dapat dimulai sejak pohon berumur 1 – 2 tahun. Ada beberapa factor yang menentukan tinggi rendahnya pemangkasan, yaitu jenis tanaman, kesuburan tanah. Pada tanaman kopi, pangkasan pertama dilakukan setelah tinggi tanaman mencapai 140 cm, tanaman tersebut dipenggal 30 cm dari pupuk. Sedangkan pada tanah yang kurang subur , dapat dipotong 50 cm dari pucuk. Dalam pelaksanaan pemangkasan bentuk harus diperhatikan:

1) Cara memenggal pucuk, yaitu ada dua macam, yakni:
   a) Pemenggalan di bawah buku-buku. Cara ini dilakukan apabila pertumbuhan pohon subur dan produksinya tinggi
      - Pemenggalan tepat pada buku-buku. Pemenggalan semacam ini dilakukan dengan cara memenggal salah satu cabang teratas.
   b) Sistem pemangkasan tunggal dan ganda

- Sistem pemangkasan tunggal banyak dipraktekan perkebunan-perkebunan di Indonesia.

  Pemangkasan berbatang tunggal ini dimaksudkan agar supaya tanaman bisa dibentuk, karena tanaman

  - tidak tumbuh tinggi,
  - pertumbuhan cabang ke samping cepat memanjang dan kuat
  - daun-daunnya pada cabang primer lebat, dan cepat membentuk mahkota
- Sistem pemangkasan ganda banyak dilakukan oleh para petani atau di perkebunan rakyat, yang diusahakan secara ekstensif. Pada system ganda ini, pemangkasan bentuk ditujukkan pada pembentukan suatu tunggul penyangga, guna menumbuhkan beberapa batang; dan untuk pemangkasan produksi, terutama ditujukan pada peremajaan batang. Untuk pembentukan tunggul penyangga dan batang dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain:

c. Pemangkasan Pemeliharaan

Pemangkasan pemeliharaan bertujuan untuk mengatur pertumbuhan cabang juga untuk mengurangi kerimbunan pohon, supaya tanaman mendapat sinar matahari yang cukup, sehingga tanaman dapat terhindar dari keadaan yang lembab dan otomatis tanaman dapat dijauhkan dari kemungkinan serangan jamur yang merupakan sumber penyakit.

Pangkasan ini meliputi berbagai macam pekerjaan yaitu:

1) Wiwilan
2) Pemangkasan berat
3) Pemangkasan yang ditujukan untuk pemberantasan hama dan penyakit

1) Wiwilan

Tanaman yang berasal dari stamp dan sambungan, sejak awal hidupnya banyak tumbuh tunas. Tunas-tunas dikena/disebut tunas air. Tunas air tumbuhnya cepat sekali, karena sebagian besar zat makanan yang dihisap dari dalam tanah dialirkan ke tunas-tunas ini. Jika tunas terlalu banyak, maka zat-zat makanan tinggal sebagian kecil saja yang disediakan untuk keperluan cabang-cabang lainnya, sehingga cabang produktif kurang mampu mengatur pertumbuhannya, sehingga produksi buah akan menurun.

Pekerjaan mewiwil ada dua macam yaitu:

a) Wiwilan biasa
b) Wiwilan halus

a) wiwilan biasa

Tanaman yang berasal dari stamp dan sambungan, biasanya banyak sekali tumbuh tunas khususnya di bawah sambungan. Tunas-tunas tersebut harus diwiwil karena kalau tidak akan mengganggu sambungan. Wiwilan ini dilakukan 3-4 kali tiap tahun, lebih-lebih pada keadaan subur

b) wiwilan halus

Wiwilan halus hanya dilakukan sekali dalam satu tahun, sehabis pemungutan buah, yaitu dengan membuang daun-daun dan ranting-ranting yang kering, serta ranting-ranting yang sehat tetapi tidak mengasilkan, misalnya pada cabang balik. Tujuan pewiwilan ini agar pertumbuhan berikutnya lebih baik.

Cara mewiwil yang baik

Mewiwil yang baik tidak menggunakan alat yang tajam, tetapi tunas-tunas itu cukup diwiwil dengan tangan agar semua tunas dapat hilang. Kalau pekerjaan mewiwil ini dilakukan dengan menggunakan alat pemangkas, maka tunas akan ketinggalan, sehingga dalam waktu pendek akan cepat tumbuh kembali. Wiwiwlan biasanya dimulai pada awal musism penghujan.

Pada tanaman semusim wiwilan dikenal dengan perempelan. Perempelan dilakukan pada tanaman cabai, tomat, melon dll. Bagian yang dirempel adalah tunas samping serta sebagian bunga dan daun.

Pada tanaman cabai, perempelan dilakukan terhadap tunas samping, sebagian bunga dan daun. Tunas yang keluar di ketiak daun mulai muncul pada saat tanaman berumur 8-12 HST di dataran rendah dan sedang, atau 15-20 HST di dataran tinggi. Tunas bakal percabangan ini harus dihilangkan atau dirempel dengan menggunakan tangan yang bersih. Perempelan bertujuan agar tanaman menjadi kokoh sebelum memasuki fase generative (fase pembungaan). Perempelan biasanya dilakukan 2-3 kali sampai terbentuk percabangan utama yang ditandai dengan munculnya bunga pertama, sekitar umur 17-21 HST di dataran rendah dan sedang atau 25-30 HST di dataran tinggi.

Perempelan bunga

Selain perempelan tunas di ketiak daun, bunga pertama juga dirempel. Apabila tanaman cukup sehat maka perempelan bunga dilakukan sampai bunga kedua. Jika kondisi tanaman kurang sehat atau kurua maka perempelan bunga sampai bunga ketiga.

Tujuan perempelan bunga ini untuk mengoptimalkan pertumbuhan vegetative dengan menunda pertumbuhan generative. Dengan perempelan bunga, jumlah daun akan bertambah dan hasil fotosintesa cukup untuk memasuki fase generative. Apabila bunga tidak dirempel maka akan terbentuk buah. Pembentukan buah ini menyerap zat-zat makanan dalam jumlah besar, sedangkan kondisi tanaman belum cukup kuat sehingga pertumbuhan tanaman terhambat dan produksi akan menurun.

Perempelan daun

Daun-daun di bawah cabang utama sebaiknya di rempel pada saat tajuk tanaman telah optimal. Tajuk tanaman tersebut optimal bila menutupi seluruh ruangan pertumbuhan tanaman, yaitu pada saat tajuk tanaman yang satu bertemu dengan yang lainnya, baik dalam satu baris maupun antar baris.

Daun-daun di bawah cabang utama perlu dirempel karena telah tua dan tidak produktif lagi. Daun tersebut lebih banyak menyerap zat makanan daripada menghasilkan dan dapat sebagai penular serangan penyakit. Perempelan daun secara umum juga dilakukan pada daun tanaman yang menguning dan terserang hama atau penyakit yang parah.

2) Pemangkasan berat

Pemangkasan berat sering dilakukan pada kebun-kebun yang terletak di daerah-daerah yang sangat lembab dan subur. Pada daerah ini pertmbuhan tanaman akan lebih cepat membentuk mahkota pohon yang lebih rimbun, sehingga keadaan menjadi gelap dan lembab, yang ahkirnya dapat menurunkan produksi.

Untuk menghindari kemungkinan yang buruk ini, diadakan pemangkasan cabang-cabang dengan membuang semua cabang sekunder dengan jarak 15-20 cm dari cabang-cabang primer, yakni diukur dari pangkal cabang primer.

Pemangkasan berat meliputi:

a) Pemangkasan Percabangan

   Pemangkasan pemeliharaan dibedakan menjadi dua, yaitu pemangkasan berat dan pemangkasan ringan. Pemangkasan berat dilakukan awal musim hujan atau akhir musim hujan.

   Pemangkasan ini dilakukan terhadap wiwilan cabang primer yang sudah tua dan tidak produktif, cabang primer dan bagian-bagian lainnya yang terserang hama penyakit, cabang balik, cabang liar, daun-daun dan cabang yang mengering.

   Pemangkasan ringan, biasa disebut juga pewiwilan, dilakukan setiap tiga bulan sekali untuk tanaman mangga. Pemangkasan ini berjutuan untuk membuang wiwilan-wiwilan yang tumbuhnya tidak dikehenndaki. Dalam hal ini tidak perlu menggunakan alat (gunting atau pisau) akan tetapi cukup dengan tangan, agar seluruh bagian dapat terambil dan mata tunasnya tidak tertinggal.

b) Pemangkasan Perakaran

   Pemangkasan akar ini dilakukan, jika tanaman terlalu cepat pertumbuhannya, tetapi keadaan bunga kurang baik. Pemangkasan akar akan menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman sampai 40 persen selama sekitar 1 musim

Pemotongan akar terutama dilakukan dibagian luar batas mahkota daun dan harus dilakukan dengan hati-hati. Pemangkasan dibatasi terutama pada akar-akar yang kecil saja

Dengan pemotongan yang intensif, produksi tanaman bisa diatur dan penggunaan pupuk dapat dihemat. Sistem pemangkasan ini sangat berpengaruh terhadap kebutuhan pupuk yang diserap oleh akar. Karena kebutuhan pupuk akan terbatas pada bidang yang dibatasi oleh alur-alur yang diputus oleh pisau yang terutama di bawah mahkota daun

c) Pemangkasan Peremajaan

Pemangkasan peremajaan bertujuan untuk mengganti tajuk tanaman lama dengan tajuk baru yang masih muda dan produktif.

Pemangkasan peremajaan dilakukan terhadap batang atau cabang tanaman yang sudah tua, tidak produktif dan yang bentuk tajuknya sudah tidak menentu

Pemangkasan peremajaan adalah proses untuk memperlakukan tanaman yang sudah tua dan pohon-pohon yang tidak produktif menjadi muda kembali tanpa disertai penanaman kembali

Proses tersebut dilaksanakan dengan memangkas cabang primer atau batang pokok tanaman yang sudah tua dan yang dianggap tidak memenuhi syarat untuk dipertahankan.

Pada prinsipnya peremajaan dengan memangkas ini tidak hanya membuat tanaman menjadi muda kembali akan tetapi ada maksud yang lebih utama yakni untuk memperbaiki sifat-sifat pohon yang kurang baik. Perbaikan ini dilakukan dengan menyambung/mengokulasi tunas-tunas yang tumbuh setelah

pemangkasan dengan entres/mata tunas yang berasal dari tanaman sejenis yang lebih baik sifatnya

d. Waktu Pemangkasan

Waktu pemangkasan sangat tergantung pada jenis pangkasan dan peertumbuhan. Apakah akan dilakukan pemangkasan bentuk, pemangkasan pemeliharaan atau pemangkasan peremajaan ;

Pemangkasan bentuk biasanya dilakukan 1 – 2 tahun setelah tanam, untuk tanaman tahunan waktu pemangkasan yang paling baik adalah awal atau akhir musim hujan. Lain dengan pemangkasan pemeliharaan (Kesehatan dan Produksi) ini dilakukan 3 bulan sekali, yakni ketika hujan mulai turun. Akan tetapi bagi tanaman yang sudah berbuah pemangkasan dilakukan ketika buah usai dipanen

Untuk pemangkasan peremajaan tidak terikat kepada waktu, akan tetapi pada kondisi tanaman. Sesuai dengan tujuan yaitu untuk mengganti tajuk tanaman maka pemangkasan peremajaan dilakukan pada tanaman tua yang sudah menurun produksinya.

MENANYA/DISKUSI

Dalam diskusi hargai pendapat teman anda, simak dengan baik apabila teman anda sedang berbicara, jangan membuat gaduh tetapi semuanya tertib, semua aktif mengemukakan pendapat.

Anda harus memahami betul tentang jenis pangkasan dan bagian tanaman yang akan dipangkas, untuk itu diskusikan dengan teman anda tentang permasalahan –permasalahan yang anda belum kuasai.

Bahan diskusi:

1) Apakah semua tanaman dalam pertumbuhannya harus ada kegiatan pemangkasan
2) Apa akibat apabila terlambat melakukan pemangkasan
3) Bagaimana dengan bekas luka pangkasan, apakah perlu ada perlakuan?

EKSPERIMEN

Dalam melaksanakan kegiatan Anda harus teliti, cermat, disiplin, pentahapan kegiatan sesuai SOP dan kembangkan kerjasama.

LEMBAR KERJA 1:

MENENTUKAN JENIS PANGKASAN

Pendahuluan

Harapan kita dari tanaman adalah hasilnya, baik berupa buah, daun maupun bunganya. Hasil ini tidak akan didapat secara maksimal apabila dalam pemeliharaannya kurang diperhatikan.

Salah satu kegiatan pemeliharaan yang harus ditangani secara serius adalah pemangkasan, karena akibat pemangkasan akan berpengaruh langsung terhadap hasil, terutama pada masa pembungaan.

Kesalahan dalam pemangkasan akan berakibat fatal terhadap tanaman, oleh sebab itu sebelum dilakukan pemangkasan harus ditentukan terlebih dahulu jenis/macam pemangkasannya.

Tujuan

Melalui kegiatan ini diharapkan peserta didik mampu menentukan jenis pemangkasan.

Alat dan bahan

a. Alat tulis
b. Kebun tanaman

Keselamatan kerja

Gunakan sepatu lapangan ketika anda memasuki kebun

Langkah kerja

a. Amatilah tanaman yang akan dipangkas dan catat:
    1) Umur tanaman
    2) Jenis tanamannya
    3) Jumlah cabang
    4) Tinggi tanaman
    5) Kesehatan tanaman

e. Pilih batang, cabang yang akan dipangkas

f. Isilah format berikut ini

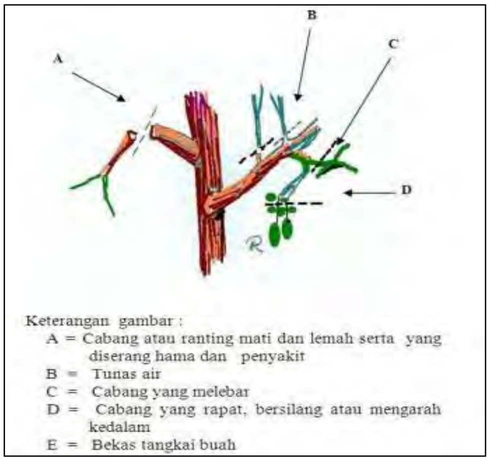
FORMAT: Penentuan Jenis Pangkasan Berdasarkan tujuan dan kondisi tanaman

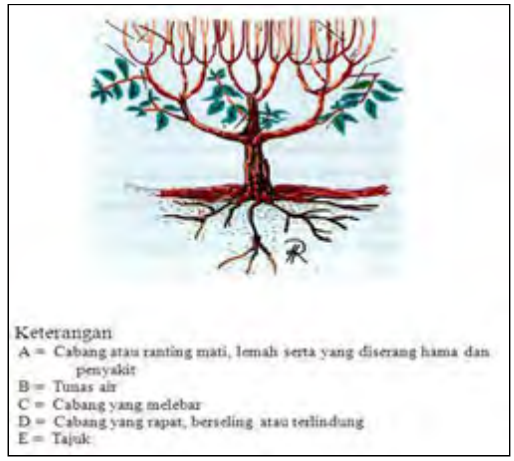
No	Tujuan/Kondisi Tanaman	Jenis Pemangkasan
1.	Membentuk kerangka pohon	
2.	Mengatur pertumbuhan cabang	
3.	Membuang cabang yang terkena penyakit	
4.	Membuang cabang yang tumpang tindih	
5.	Membuang cabang yang mengering	
6	Membuang tunas air	
7.	Tanaman tua yang tidak produktif	

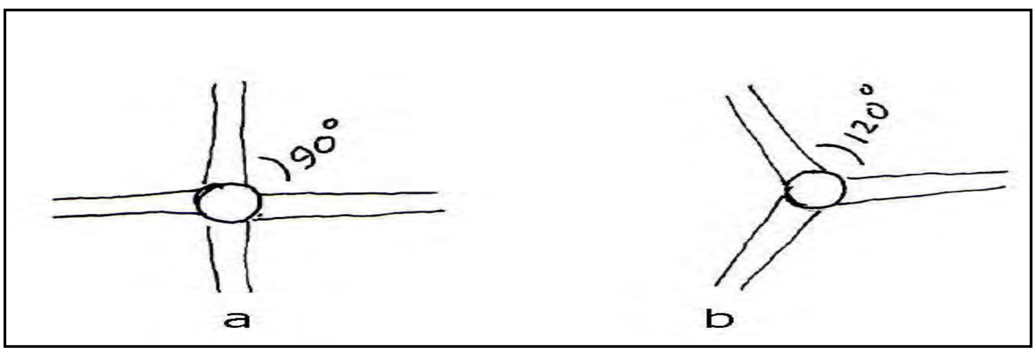
g. Menentukan bagian yang akan dipangkas

Tajuk tanaman yang teratur akan sangat mendukung terjadinya buah yang bermutu. Pembentukan tajuk merupakan pengaturan percabangan yang menyebar rata ke segala arah secara simetris. Hal ini berarti jumlah dan arah cabang harus dibentuk sejak tanaman masih kecil. Yang harus diperhatikan dalam pembentukan tajuk ini adalah kondisi batang utama, cabang primer, dan cabang sekunder. Batang utama harus tunggal dan tajuk harus ke atas. Cabang primer dalam satu tanaman berkisar antara 3-4

cabang. Kondisi cabang primer ini harus menyebar dan membentuk sudat 120^o atau 90^o terhadap sesamanya





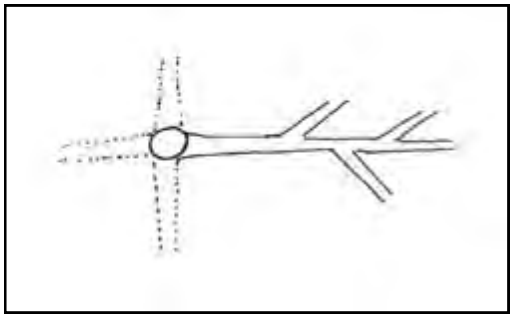


Gambar 4 . Pola Pengarahan cabang Primer

1) Tanaman dengan 4 cabang primer
2) Tanaman dengan 3 cabang primer

Sebagaimana cabang primer, cabang sekunderpun sebaiknya hanya berkisar antara 3 -4 cabang dengan arah dan penyebaran yang sama.

Dengan kondisi ini, dalam setiap tanaman hanya terdapat 9 -16 cabang sekunder yang siap menopang ranting, bunga dan buah.



Pola pembentukan cabang sekunder

Ranting, bunga dan buah dapat bervariasi jumlahnya tergantung kemampuan cabang sekunder yang menunjangnya

Bentuk pemangkasan yang lain adalah pemangkasan produksi. Pola pemangkasan ini cabang-cabang yang tidak produktif, tumbuh kearah dalam, menggantung, atau cabang kering, serta cabang yang terserang hama penyakit, maupun yang berhimpit dipangkas dengan selang waktu tertentu. Dengan pemangkasan produksi, diharapkan produksipun meningkat karena pemangkasan tersebut akan mengurangi cabang-cabang yang hanya memanfaatkan hara saja, menambah kelembaban, dan dapat mengurangi intensitas sinar matahari bagi daun.

Selain cabang tersebut diatas dikenal pula tunas air, yaitu tunas yang tumbuh dari batang pokok, cabang primer maupun cabang sekunder yang mengarah secara vertikal. Tunas air ini harus dipangkas karena kalau dibiarkan tumbuh hanya akan menyerap hara dan menjadi inang beberapa hama.

Disamping itu cabang demikian kalau dibiarkan tumbuh akan semakin membesar sehingga semakin menyulitkan ketetapan pemangkasan juga

pemangkasan akan semakin sukar dilaksanakan dan dapat merugikan bagi tanaman itu sendiri.

Pada pengelolaan produksi/pemeliharaan dilakukan pula pemangkasan pada perakaran dengan tujuan untuk menghambat pertumbuhan vegetatif. Pemangkasan akar tidak hanya membuat tanaman menjadi dapat berbuah tetapi kualitas buah yang dihasilkan pun menjadi lebih baik. Disamping itu kerugian pada masa awal produksi yang pertamapun bisa ditekan karena jumlah bunga dan buah yang rontok akan berkurang.

Untuk tanaman yang sudah tua dan kurang produktif perlu diremajakan. Untuk peremajaan itu tanaman tidak harus dibongkar sampai ke akar-akarnya. Tetapi cukup dilakukan pemangkasan. Pemangkasan peremajaan ini bisa dilakukan terhadap batang pokok atau cabang primer

TUGAS

Untuk memperluas pemahaman anda tentang pola pemangkasan, ada tugas-tugas yang dapat membantu meningkatkan kepuasan materi ini yaitu ;

a. Baca buku referensi yang menjelaskan tentang cara pemangkasan
b. Lakukan ovservasi pada kebun sekolah/petani dan cari informasi tentang:
    1) Batang pokok
    2) Cabang Primer
    3) Cabang sekunder
    4) Cabang yang tumbuh kearah dalam
    5) Cabang yang mengguntup
    6) Cabang kering
    7) Cabang sakit
    8) Tunas air

9) Catat hasil kegiatan tersebut kemudian diskusikan dengan teman anda dan guru anda. Simpulkan hasil diskusi tersebut
10) Hasil diskusi yang telah disetujui guru, selanjutnya di fail dalam onder portfolio hasil belajar anda
11) Lakukan ovservasi ke kebun yang lain dan tentukan cabang yang harus dipangkas

TES FORMATIF

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

a. Jelaskan apa yang harus anda lakukan untuk membuat tajuk tanaman tumbuh beraturan, bercabang menyebar rata ke segala arah secara simetris!
b. Jelaskan cabang-cabang apa saja yang harus dilakukan pangakasan pada pemangkasan pemeliharaan
c. Apa akibatnya apabila tanaman tidak dilakukan pemangkasan pemeliharaan

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA 2

MENENTUKAN BAGIAN TANAMAN YANG AKAN DIPANGKAS

Pendahuluan

Pemangkasan adalah memotong bagian tanaman, baik batang pokok, cabang, ranting, daun, bunga dan buah, serta perakaran dengan tujuan supaya bentuk tajuknya baik dan produksinya tinggi. Untuk itu harus dilakukan pemangkasan

dengan hati-hati dan benar. Kesalahan sedikit saja selama tanaman itu hidup. Untuk menghindari kejadian itu, sebelum dilakukan pemangkasan terlebih dahulu harus dipola/digambar batang dan bagian tanaman yang mana yang harus di pangkas

Tujuan

Melalui kegiatan ini diharapkan peserta diklat mampu menentukan bagian tanaman yang akan dipangkas

Alat dan bahan

a. Alat tulis
b. Kebun tanaman

Keselamatan kerja

Gunakan sepatu lapangan ketika anda memasuki kebun.

Langkah kerja

a. Amati tanaman yang akan dipangkas dan catat:
    1) Umur tanamannnya
    2) Jenis tanamannya
    3) Jumlah cabangnya
    4) Tinggi tanamannya
h. Amati tanaman dan catat cabang-cabang yang harus dipangkas
i. Gambar pola pemangkasan untuk tanaman yang akan dipangkas

j. Teknik Pemangkasan

Pemangkasan tanaman dilakukan pada bagian batang pokok, cabang-cabangnya, tunas air serta perakaran selama masa tanaman belum menghasilka. Pemangkasan ditujukan kepada pembentukan tajuk yaitu pertumbuhan cabang yang seimbang dan pertumbuhan vegetatif yang baik. Pemangkasan demikian disebut pemangkasan bentuk. Untuk tanaman yang sudah menghasilkan pemangkasan ditujukan untuk mendapatkan produksi yang tinggi sehingga pemangkasan ini disebut pemangkasan produksi atau pemangkasan pemeliharaan. Lain halnya pada tanaman yang produksinya sudah menurun, umurnya sudah tua, apabila diinginkan tanaman muda kembali tanpa harus menanam ulang maka dilakukan pemangkasan yaitu pemangkasan peremajaan. Adapun teknik pemangkasan tersebut adalah sebagai berikut ;

Alat pemangkasan

Dalam kegiatan pemangkasan. Alat-alat yang digunakan

1) Gergaji

   Gergaji biasa digunakan untuk memetong batang-batang atau cabang yang sudah besar, ada dua jenis gergaji yang dapat digunakan yaitu gergaji pangkas panjang dan gergaji pangkas bergagang pendek

   Gergaji pangkas bergagang panjang digunakan untuk memotong cabang yang letaknya jauh di atas permukaan tanah, sehingga dengan menggunakan gagang yang panjang dapat menjangkau cabang yang akan kita pangkas. Sedangkan gergaji pangkas bergagang pendek digunakan uintuk memangkas cabang-cabang yang rendah.

2) Pisau

Pisau yang digunakan untuk memangkas adalah pisau tanah dan pisau biasa. Pisau tanah digunakan untuk memotong akar, sedangkan pisau biasa digunakan untuk menghaluskan bekas pangkasan menggunakan gergaji.

Untuk memudahkan pekerjaan pemangkasan, maka alat yang kita gunakan harus dalam keadaan baik, tajam dan bersih.

3) Gunting Stek

Gunting stek digunakan untuk memangkas cabang yang ukurannya kecil. Ada beberapa tipe gunting stek, yang disesuaikan dengan fungsinya. Diantaranya untuk memotong percabangan yang jauh, dan untuk memotong tunas dan daun.

a) Teknik Pemangkasan Bentuk

Pemangkasan bentuk dilakukan pada tanaman yang masih muda, baik yang sudah tumbuh cabang primer dan cabang sekundernya maupun yang belum tumbuh cabang. Untuk tanaman yang sudah tumbuh bercabang primernya kita tinggal memilih cabang mana yang harus di pangkas, disesuaikan dengan pola yang sudah ditentukan sebelumnya. Pangkasan dilakukan dipangkal cabang supaya tidak tumbuh tunas baru. Apabila cabang yang dipangkas masih kecil maka alat yang diguanakan gunting stek, sebaliknya kalau cabangnya besar gunakan gergaji.

Demikian pula pemangkasan pada cabang sekunder, sama seperti pemangkasan cabang primer, hanya saja karena percabangan sudah agak tinggi maka gunting stek yang digunakan harus yang bergagang panjang.

Apabila batang tanaman hanya tumbuh terus ke atas tanpa keluar cabang primer,maka harus di lakukan pemangkasan awal untuk merangsang tumbuhnya cabang primer. Mula-mula pangkas bagian pucuknya menggunakan gunting

Dari hasil pangkasan inilah akan tumbuh banyak tunas baru. Tunas ini kita biarkan tumbuh sampai usianya sekitar setahun. Sesudah itu kita pilih lagi mana-mana yang baik, yang tumbuhnya menyebar, kuat dan tidak cacat, kemudian kita sesuaikan dengan pola yang kita inginkan. Pangkas cabang-cabang yang tidak kita inginkan seperti pemangkasan di atas demikian pula pemangkasan pada cabang-cabang sekundernya.

b) Teknik Pemangkasan Pemeliharaan/produksi

Bagian tanaman yang dipangkas ialah cabang primer yang tidak dipelihara, cabang rusak, cabang sakit, cabang balik, cabang liar dan tunas air.

Teknik pemangkasan pemeliharaan ini bisa dilakukan sebagai berikut:

- Cabang yang rimbun dikurangi kerimbunannya dengan membuang bagian cabang yang tumbuh ke dalam cabang ini bisa dipotong habis atau kira-kira tersisa 1 cm dari pangkal cabang
- Cabang sakit tapi masih cukup produkstif tidak dipotong habis, tetapi disisakan kurang lebih 15 cm dari pangkal cabang ini dimaksudkan supaya nantinya masih bisa membentuk cabang baru lagi.
- Cabang tua yang produktif juga tidak dipotong habis, karena dari bekas potongan ini diharapkan bisa tumbuh cabang baru lagi.

- Cabang yang tumbuh tumpang tindih, cabang balik, cabang liar dan tunas air perlu dipotong habis.
- Tanaman yang terlalu cepat pertumbuhannya, tetapi keadaan bunganya kurang baik di pangkas akarnya pemangkasan akar terutama dilakukan di bagian luar batas mahkota daun, agar menghambat pertumbuhan tanaman. Pemangkasan akar ini harus dilakukan dengan hati-hati, pemangkasan di batasi terutama pada akar-akar yang kecil saja.

c) Teknik pemangkasan pemeliharaan pada akar

Pemangkasan dilakukan dengan cara menggali areal perakaran di bagian luar batas mahkota daun dengan kedalaman 60 cm – 90 cm. Pemotongan akar bisa dilakukan bpula dengan menggunakan pisau khusus yang dipasang pada batang logam yang ditempatkan di bagian belakang traktor pada saat traktor dijalankan diantara barisan tanaman dengan sebuah tuas, kedudukan pisau harus diatur hingga terbenam masuk ke dalam tanah agar tanahnya teriris dan akar-akar pun akan terpotong.

d) Teknik Pemangkasan Peremajaan

Pemangkasan peremajaan dilakukan terhadap tanaman yang sudah tua, tidak produktif dan yang bentuk tajuknya sudah tidak menentu

Ada dua cara pemangkasan peremajaan adalah sebagai berikut:

- Memotong cabang primer
  - Potong cabang-cabang primer dengan mengguankan gergaji
  - Luka pangkasan di buat miring supaya air hujan tidak tergahan

- Utuik mencegah terjadinya infeksi, cabang bekas luka tersebut dapat di olesi teer atau lilin parafin.
- Setelah beberapa lama, maka cabang yang dipotong tadi akan tumbuh tunas-tunas baru dari sejumlah tunas yang tumbuh ini di pilih tunas-tunas yang sehat dan kuat, tunas yang kurang baik di pangkas kembali.
- Apabila tunas sudah cukup besar dapat di okulasi untuk memperbaiki mutu tanaman

- Memotong batang pokok

  Sebelum melakukan pemotongan batang pokok, pohon harus diamati secara seksama, selama beberpa musim berbuah, apakah masih dapat berproduksi dengan baik atau tidak. Pemangkasan ini sifanya total, maka tidak mungkin kita mengharapkan hasil secepatnya. Oleh karena itu sebelum melakukan pemotongan batang pokok haru di pertimbangkan terlebih dahulu.

  Adapun teknik pemangkasannnya adalah sebagai berikut:

  - Batang pokok yang akan dipangkas harus di lihat terlebih dahulu di bagian bawahnya apakah memiliki beberapa tonjolan bakal tunas atau tidak
  - Jika ada bakal tunas, maka usaha yang harus dilakukan adalah memacu pertumbuhan tunas. Caranya adalah dengan menghambat jalannya sari makanan, yakni mengupas kulit selebar 2 cm, dalam 1-1.5 cm pada ketinggian 15-25 cm di atas bakal tunas.
  - Jika tonjolan bakal tunas sudah kelihatan besar atau sudah tumbuh kuncup tunas, maka pohon segera di tebang. Pemotongan dilakukan dengan menggunakan gergaji tepat di

bagian kulit yang dikupas tadi dengan posisi miring. Batang poklok yang tersisa tingginya sekitar 30-40 cm dari atas permukaan tanah

- Setelah beberapa tunas mulai tumbuh, kemudian dipilih 2-3 tunas yang sehat dan kuat. Tunas-tunas yang lainnya dibuang dengan cara memangkasnya.
- Agar kelak tumbuh jadi pohon dewasa yang produtif, produksinya banyak sepanjang tahun, maka tunas-tunas tersebut dapat disambung atau diokuasi dengan entres dari pohon unggul.

e) Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemangkasan

Cara melakukan pemangkasan, baik pemangkasan bentuk, pemangkasan pemeliharaan maupun peremajaan perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- Pemangkasan harus dilakukan dengan hati-hati
- Cabang-cabang besar jangan sampai pecah (terbelah)
- Memakai alat potong yang tajam dan tidak berkarat
- Luka yang tersayat kena gergaji harus dihaluskan dengan pisau tajam agar serbuk-serbuk kayu tidak tertinggal
- Luka bekas alat potong diolesi dengan lilin parafin atau teer
- Kayu serta cabang-cabang dan daun-daun sisa pangkasan, dikumpulkan dan dibakar, agar tidak mengakibatkan serangan penyakit dan hama.

MENGASOSIASI

Setelah anda mengamati fakta lapangan maupun referensi, diskusi untuk memperdalam pengamatan, melakukan eksperimen untuk mendapatkan data-data tentang perlakuan khusus pemangkasan yang meliputi: pemangkasan bentuk, pemangkasan pemeliharaan dan pemangkasan peremajaan

Tugas anda adalah:

a. Rangkum hasil-hasil kegiatan tersebut
b. Kaitkan/analisis pengalaman satu dengan pengalaman yang lain sehingga mendapatkan pengetuan dan ketrampilan yang baru yang bisa diterapkan di lapangan (pengalaman praktis)
c. Buat kesimpulan

MENGKOMUNIKASIKAN

Susun laporan dari hasil mengasosiasi dan sebarkan ke semua teman-teman anda, melalui presentasi.

Anda semua akan kaya, Selamat!

3. Refleksi

a. Apakah kompetensi pemangkasan yang anda pelajari sudah sesuai dengan kebutuhan anda?
b. Apa yang bisa anda terapkan tentang teknik pemangkan?

4. Tugas

Untuk memperluas pemahaman anda tentang pola pemangkasan, ada tugas-tugas yang dapat membantu meningkatkan kepuasan materi ini yaitu ;

a. Baca buku referensi yang menjelaskan tentang cara pemangkasan
b. Lakukan ovservasi pada kebun sekolah/petani dan cari informasi tentang:
    1) Batang pokok
    2) Cabang Primer
    3) Cabang sekunder
    4) Cabang yang tumbuh kearah dalam
    5) Cabang yang mengguntup
    6) Cabang kering
    7) Cabang sakit
    8) Tunas air
k. Catat hasil kegiatan tersebut kemudian diskusikan dengan teman anda dan guru anda. Simpulkan hasil diskusi tersebut
l. Hasil diskusi yang telah disetujui guru, selanjutnya di fail dalam onder portfolio hasil belajar anda
m. Lakukan ovservasi ke kebun yang lain dan tentukan cabang yang harus dipangkas

5. Test Formatif

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas!

a. Jelaskan tujuan dari pemangkasan bentuk, pemangkasan pemeliharaan dan pemangkasan peremajaan !
b. Mengapa pada tanaman muda perlu dilakukan pemangkasan bentuk ?

c. Mengapa pada tanaman yang terlalu subur (daun tumbuh lebat dan rimbun) tanaman tidak/kurang mengeluarkan bunga ?
d. Mengapa pada pemangkasan wiwilan harus dilakukan dengan tangan (tanpa menggunakan alat) ?
e. Sebutkan bagian tanaman yang mana yang dilakukan pemangkasan pemeliharaan
f. Jelaskan keuntungan pemangkasan peremajaan !
g. Jelaskan apa yang harus anda lakukan untuk membuat tajuk tanaman tumbuh beraturan, bercabang menyebar rata ke segala arah secara simetris!
h. Jelaskan cabang-cabang apa saja yang harus dilakukan pangakasan pada pemangkasan pemeliharaan
i. Apa akibatnya apabila tanaman tidak dilakukan pemangkasan pemeliharaan

C. Penilaian

1. Sikap

Selama pembejaran, anda akan dinilai sikap meliputi sikap dalam melakukan pengamatan, sikap diskusi, sikap dalam melakukan eksperimen, dan sikap dalam melakukan presentasi. Penilaian akan dilakukan oleh dua observer/penilai yaitu Bapak/Ibu Guru dan anda atau teman anda.

a. Rubrik Penilaian Diskusi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek Terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tidak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

b. Rubrik Presentasi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Kejelasan presentasi				
2	Pengetahuan				
3	Penampilan				

Kriteria

1) Aspek kejelasan presentasi

Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Aspek pengetahuan

Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

Skor 2: Menguasai materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Aspek penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

2. Pengetahuan

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas !

a. Apa akibatnya apabila pada tanaman/pohon muda tidak dilakukan pemangkasan ?
b. Jelaskan yang dimaksud pemangkasan berat dan pemangkasan ringan pada pemangkasan pemeliharaan !
c. Gambarkan pola pemangkasan cabnag primer dengan memelihara untuk cabang !
d. Apa akibatnya apabila tunas air tidak di wiwil ?
e. Jelaskan, cara pemangkasan peremajaan pada batang pokok dan cabang primer !.

3. Keterampilan

No	Kompetensi/Kegiatan	Kriteria	Ya	Tidak
1	Menentukan Jenis/Macam pangkasan	Jenis Macam Pangkasan di tentukan berdasarkan tujuan		
		Jenis macam pangkasan di tentukan sesuai dengan kondisi tanaman		
2	Menentukan bagian yang akan dipangkas	Desain /pada pemangkasna dibuat berdasarkan tujuan		
		Bagian tanaman yang akan di pagnkas dipilih sesuai pola dan tujuan		
3	Melaksanakan Pemangkasan	Alat pangkas disiapkan sesuai jenis dan persyaratan		
		Cabang/ranting/akar di pangkas sesuai pola pemangkasan yang telah di tetapkan		
		Bekas pangkasan di tangani sesuai prosedur		
		Hasil Pangkasan di tangani sesuai prosedur		

Apabila ada salah satu jawaban "TIDAK" pada salah satu kriteria di atas, maka ulangilah kegiatan pemangkasan sampai sesuai kriteria. Apabila jawabannnya. "YA" pada semua kriteria, maka anda sudah berkompetensi dalam pemangkasan

Kegiatan Pembelajaran 5. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

A. Deskripsi

Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan pertumbuhan dan produksi tanaman adalah adanya serangan organisme pengganggu (OPT) yang berupa hama, penyakit dan gulma. Kehadiran ketiga organisme ini harus dikendalikan agar tidak menjadi kendala bagi pertumbuhan tanaman pokok. Dalam buku siswa ini akan dibahas identifikasi hama, penyakit dan gulma serta teknik pengendaliannya.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari buku ini, anda mampu melaksanakan pengendalian OPT

2. Uraian Materi

a. Identifikasi OPT (hama, penyakit dan gulma)

Coba amati tanaman buah ini, tanaman mana yang anda pilih? Apa yang terjadi pada tanaman b?





Gambar: a Gambar b

Anda diharapkan mampu mengelola keanekaragaman makhluk ciptaan Tuhan untuk menjaga keseimbangan alam.

Hama dan penyakit serta gulma seringkali mengakibatkan pertumbuhan dan produksi tanaman terganggu, bahkan dapat menggagalkan panen. Hama yang merusak tanaman bisa disebabkan oleh hewan dari kelas terendah sampai dengan hewan kelas tinggi (mamalia). Sedangkan **penyakit** tumbuhan disebabkan oleh bakteri dan jamur. Bagaimana dengan **gulma?** Gulma juga banyak menyebabkan kerugian karena merupakan tanaman pesaing bagi tanaman yang diusahakan

Tugas

Anda amati tanaman yang terserang hama, penyakit di lingkungan sekolah. **Hama** adalah herbivore yang yang keberadaannya tidak dikehendaki karena dapat menimbulkan kerusakan pada tanaman yang dibudidayakan**. Penyakit** diartikan kerusakan tanaman akibat serangan organisme pathogen (jamur, bakteri, virus). **Gulma** adalah jenis tanaman yang pertumbuhannya tidak dikehendaki, karena dapat menjadi pesaing tanaman pokok dalam hal penyerapan air, unsur hara, cahaya. Akibat serangan hama, penyakit dan gulma produktivitas tanaman menjadi menurun, baik kualitas maupun kuantitasnya, bahkan tidak jarang terjadi kegagalan panen.

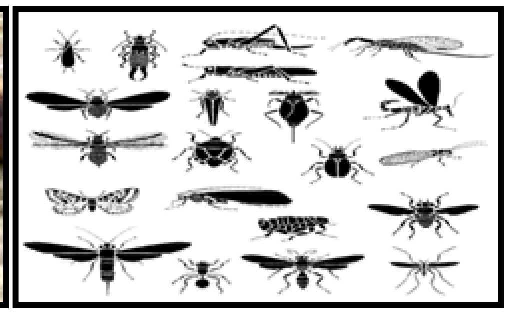
Oleh karena itu kehadiran OPT perlu dikendalikan, apabila populasinya di lahan telah melebihi batas Ambang Ekonomik. Dalam kegiatan pengendalian OPT pengenalan terhadap jenis-jenis OPT serta gejala kerusakan tanaman menjadi sangat penting agar tidak melakukan kesalahan dalam mengambil langkah/tindakan pengendalian.

c. Pengamatan Hama dan Gejala Kerusakannya

Hama yang merusak tanaman bisa disebabkan oleh hewan dari kelas terendah sampai dengan hewan kelas tinggi (mamalia). Ada empat kelompok hama berdasarkan ukuran tubuhnya yaitu:

1) Mamalia : misalnya babi hutan, burung
2) Rodentia : misalnya tikus sawah, tupai
3) Antropoda : binatang beruas termasuk serangga/insekta, hama penggerek (ulat)
4) Nematoda : sebangsa cacing misalnya ulat tanah, cacing





Hama tanaman penting sekali untuk diperhatikan, setelah terlihat frekuensi populasi yang tinggi serta luas serangannya.

Pertumbuhan dan perkembangan hama seperti pertumbuhan dan perkembangan hewan lain, mereka juga membutuhkan makanan yang mengandung gizi yang diperlukan oleh tubuh. Tetapi tidak setiap hama cocok dengan makanan yang ada pada seluruh bagian tumbuhan, sehingga kadang-kadang mereka hanya makan bagian tertentu dari tanaman tersebut seperti pucuk tanaman atau titik tumbuh, daun, batang, akar, buah atau biji.

Kerusakan tanaman atau bagian tanaman yang disebabkan oleh hama menyebabkan kondisi tanaman menjadi tidak normal lagi. Tanaman yang terserang akan menunjukkan suatu kelainan bila dibandingkan dengan

tanaman yang sehat. Tanda-tanda yang tampak dari luar pada tanaman yang sakit adalah:

1) Terjadi perubahan warna pada organ tanaman, seperti daun dan batang menguning atau coklat
2) Tanaman layu sebagai akibat sel-sel dan jaringan tanaman dirusak hama, bahkan tanaman tersebut dapat mati
3) Tanaman kerdil karena fungsi jaringan terganggu sehingga tidak dapat menyalurkan makanan dengan baik.

Selain dilihat dari ukurannya, tanda-tanda atau gejala serangan hama yang biasa muncul di lapangan berkaitan dengan tipe alat mulut hama. Tipe-tipe alat mulut hama beserta gejala kerusakan yang ditimbulkannya, antara lain:

1) Menggigit-mengunyah: pada kumbang, belalang, ulat, dll
   a) Tanda serangan pada daun tampak sobekan, gerekan, berlubang-lubang, daun hanya tinggal tulang daunnya saja, daun merekat/menggulung menjadi satu, atau daun habis dimakan sama sekali
   b) Tanda serangan pada akar menyebabkan tanaman layu, akhirnya mati
   c) pada polong atau buah tampak berlubang, atau ada bekas gerekan

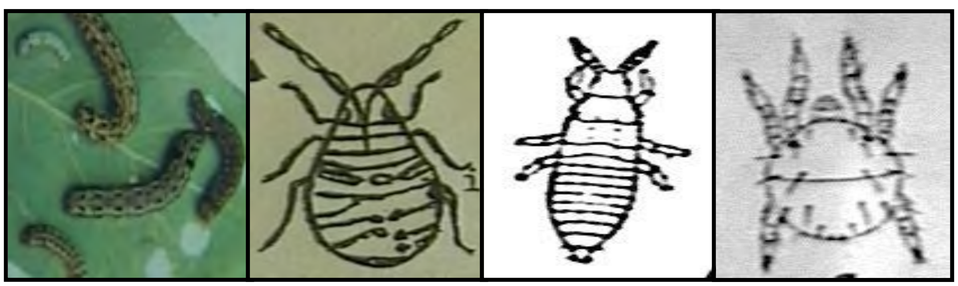
2) Menusuk-menghisap: pada berbagai macam kepik
   a) Tanda serangan pada polong atau biji tampak noda hitam bekas tusukan
   b) Daun yang terserang menjadi layu dan kering
   c) Buah padi matang susu yang diserang menjadi hampa dan perkembangannya kurang baik

3) Mengisap: biasanya pada kutu-kutu tanaman

   a) Tanda serangan pada daun munculnya cendawan jelaga
   b) Daun yang terserang berbentuk tidak normal, kerdil, menggulung/keriting ke dalam
   c) Terdapat bercak-bercak klorosis (kuning) pada daun

4) Meraut-mengisap: pada thrips

   a) Tanda serangan pada daun terdapat bercak warna putih keperakan
   b) Pertumbuhan tanaman menjadi kerdil
   c) Jika menyerang bunga, mahkota bunga akan gugur



(a) (b) (c) (d)

Keterangan gambar:

(a): ulat grayak/ulat tentara, tipe alat mulut menggigit - menguyah

(b): kepik, tipe alat mulut menusuk -menghisap

(c): thrips, tipe alat meraup-menghisap

(d): tungau, tipe alat mulut menghisap

d. Mengidentifikasi Hama dan Gejala Kerusakan Hama

Mengidentifikasi hama dan gejala kerusakan yang ditimbulkan oleh hama tersebut membutuhkan keterampilan dan keuletan yang cukup tinggi dari seorang petani atau pelaksana budidaya tanaman.

1) Tahapan proses identifikasi hama, antara lain:
   a) Ambil hama yang ditemukan di lapangan
   b) Identifikasi di laboratorium proteksi dengan menggunakan buku kunci determinasi serangga

2) Tahapan proses identifikasi gejala serangan hama, antara lain:
   a) Ambil tanaman rusak yang ditemukan di lapangan
   b) Identifikasi di laboratorium proteksi dengan menggunakan buku referensi yang ada

TES FORMATIF

a. Jelaskan kelompok hama berdasarkan ukuran tubuhnya?
b. Jelaskan tanda-tanda tanaman sakit?
c. Jelaskan perbedaan gejala serangan pada daun akibat serangan thrips dan tungau merah!
d. Jelaskana tahapan proses identifikasi hama dan gejala kerusakan hama
e. Jelaskan gejala serangan hama denga tipe alat mulut menggigit- menguyah, menusuk-menghisap

EKSPERIMEN

Anda diharapkan mampu menghayati sikap teliti, cermat, disiplin, peduli dan kerjasama sebelum anda melaksanakan kegiatan eksperimen pemeliharaan serangga hama

LEMBAR KERJA 1

PERCOBAAN PEMELIHARAAN SERANGGA HAMA

Tujuan

Kegitan ini bertujuan agar para siswa mampu mengamati dan melihat perbedaan siklus hidup antara *Nezara viridula* dan *Spodoptera litura*, juga mengamati dan melihat perbedaan gejala kerusakan yang ditimbulkan oleh masing-masing hama.

Alat dan Bahan

a. Cawan petri
b. Kertas saring/kertas buram
c. Aquades
d. Kapas
e. Benang jahit
f. kurungan plastik (diameter 9 cm dan tinggi 12 cm) yang diatasnya ditutup kain kasa
g. Daun dan polong kacang-kacangan sebagai makanan *Nezara viridula*
h. Daun dan polong kacang-kacangan sebagai makanan *Spodoptera litura*
i. Tanah sebagai alas untuk berkepompong

j. Kelompok telur *Nezara viridula* dan *Spodoptera litura* yang akan dipelihara di dapat dari lapangan

Langkah Kerja

a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pemeliharaan serangga.
b. Lakukan pengecekan apakah alat dan bahan sudah sesuai (jumlah, ukurannya), kalau belum pilihlah alat dan bahan yang sesuai.
c. Metode pemeliharaan serangga dilakukan di laboratorium. Pemeliharaan serangga dilakukan oleh 2 kelompok, kelompok I memelihara *Nezara viridula* dan kelompok II memelihara *Spodoptera litura*.
d. Letakkan kelompok telur serangga pada cawan petri (satu kelompok per cawan) yang dialasi kertas saring lembab. Catat bentuk dan warna telur, jumlah telur per kelompok, kapan telur menetas, berapa persentase telur yang menetas.
e. Pindahkan 10 larva/nimfa yang baru keluar dari telur dipindahkan secara terpisah, masing-masing ke dalam kurungan plastik (diameter 9 cm dan tinggi 12 cm) yang beralaskan tutup cawan petri dan bagian atasnya ditutup dengan kain kasa. Larva dan nimfa kedua serangga diberi makan daun dan polong kacang-kacangan yang ujung tangkainya dibungkus kapas lembab untuk menjaga agar makanan tersebut tidak cepat layu/kering. Makanan diganti dengan yang baru dan segar setiap harinya dan diamati, digambar dan dicatat gejala kerusakan kedua serangga tersebut, baik pada daun maupun pada polong.
f. Untuk larva *Spodoptera litura* bila akan berkepompong berikan tanah (tebal ± 2 cm) sebagai tempat berkepompong pada cawan petri yang menjadi alas kurungan.
g. Catat dan dokumentasikan hal-hal yang berkaitan dengan proses siklus hidup serangga, yaitu:

1) bentuk dan warna telur pada *Nezara viridula* dan *Spodoptera litura* (dokumentasikan).
2) Jumlah telur per kelompok yang dipelihara.
3) Kapan telur menetas
4) Persentase telur yang menetas
5) jumlah ganti kulit yang terjadi pada *Nezara viridula* dan *Spodoptera litura*
6) lama stadium tiap instar larva/nimfa dan stadium pupa
7) ciri penting dari tiap instar larva/nimfa dan stadium pupa (dokumentasikan)
8) bila ngengat telah muncul, catat ciri penting dari serangga jantan dan betina (dokumentasikan)
9) gejala kerusakan yang timbul pada makanan yang diberikan (dokumentasikan)
10) Kumpulkan alat jika percobaan sudah selesai dilakukan, bersihkan dan simpan ditempatnya.
11) Evaluasi kegiatan:
    a) Apakah alat yang disiapkan sudah sesuai prosedur
    b) Apakah langkah pemeliharaan serangga yang Anda lakukan sudah sesuai prosedur

e. Umpan balik:
    1) Apakah ada prosedur kerja yang perlu diperbaiki dalam proses pemeliharaa serangga? Kalau ya, tuliskan dan jelaskan alasannya!
    2) Apakah ada konsep yang perlu disempurnakan dalam pengamatan siklus hidup dan gejala kerusakan yang ditimbulkan hama ini? Bila ada, supaya dituliskan penyempurnaannya!

MENGAMATI

d. Identifikasi penyakit

Di alam terdapat berpuluh-puluh ribu penyakit yang menyerang tumbuhan, dan setiap tumbuhan dapat diserang oleh bermacam-macam penyakit. Sebaiknya setiap jenis penyakit dapat pula menyerang satu atau beratus-ratus macam tumbuhan. Tanaman apabila sudah terserang penyakit pertumbuhan tidak akan normal, bahkan apabila penyakitnya tidak dikendalikan akan menyebabkan kegagalan pertumbuhan dan produksi tanaman.

1) Penyakit tumbuhan dapat diklasifikasikan dalam berbagai cara, diantaranya:
   a) Berdasarkan gejala, yang pada dasarnya dikelompokkan dalam tiga hal garis besar; 1. *nekrose*, 2*. hipoplasia* dan 3. *hipertropi*.
   b) Bagian tanaman yang terserang seperti *seed root* (busuk biji), *kemel smut* (jamur api pada bulir), *seadling beight* (nawar semai)
   c) Macam tanaman yang diserang, seperti *cereal disease* (penyakit serealia), *corn disease* (penyakit jagung)
   d) Kerusakan yang ditimbulkan beberapa penyakit hanya menyebabkan kerusakan yang tidak berarti pada tumbuhan, tetapi jenis lainya mungkin dapat segera membunuh tumbuhan.

f. Golongan gejala penyakit tumbuhan

1) Gejala *Hiperplasia*, ialah pertumbuhan luar biasa oleh perpanjangan atau pembesaran sel-sel, dinamakan juga *hipertropi*, seperti keriting, kudis, *intunesensi*, *tunefekasi, fasikulasi,* dan *prolifarasi.*
2) Gejala Hipoplasia ialah pertumbuhan regresif dengan kekurangan sel-sel, kerdil (duarfuig) ialah suatu gejala hipoplasia. Dalam hal ini tanaman tidak mencapai ukuran yang normal.

3) Perubahan warna

   a) Daun menguning, daun-daun tanaman dapat berubah warnanya menjadi kuning karena rusak dan kemudian gugur

   b) Bercak kuning (*yellow spot*). Bercak kuning dapat merupakan sifat genetik dari tanaman yang mempunyai warna daun beraneka, tetapi dapat juga disebabkan adanya infeksi virus, dikenal dengan istilah *mosaik.*

   c) Merah dan merah keungu-unguan, disebabkan oleh pembentukan antosianin pada tanaman yang menderita kekurangan P misalnya pada tanaman jagung.

   d) Jaringan yang berwarna coklat menunjukan adanya serangan *dieback* (mati ujung). Leher akar berubah karenanya menjadi coklat saat leher akar mulai menebal.

   e) Daun keperak-perakan (*silvery shine*) dapat disebabkan oleh *Hysanoptera (trips), Acariva (mites),* organisme ini merusak sel *epidermis*, sehingga sel kering dan kemudian sel tersebut akan terisi dengan udara.

   f) Bercak air (*water spot*) ialah sebenarnya bercak yang terjadi karena dinding sel telah mati. Bercak air ini kemudian berubah warnanya menjadi bentuk bulatan seperti bekas tusukan serangga, misalnya *Helopeltis* antoni pada daun teh.

4) Kekeringan atau layu

   Ciri penyakit layu ialah gugurnya daun-daun, yang diikuti keringnya batang daun tunas, kadang-kadang akar yang berpenyakit akan berfungsi lagi, dan itu semua mungkin juga dapat disebabkan oleh jamur nematoda.



5) Nekrose

Suatu hal yang biasa bila beberapa jaringan mati, misalnya pada kulit kayu dan daun. Jika matinya jaringan disebabkan penyebab yang lain dari penyebab yang normal, dinamakan *nekrose*. Bercak *nekrose* pertama-tama berwarna kuning, kemudian berwarna coklat atau hitam *(antracnose*). Pada daun, bercak *nekrose* dapat disebabkan oleh jamur, virus, bakteri, penyakit indefisiensi atau oleh serangga.

g. Penyebab penyakit (organisme yang berpotensi sebagai pathogen)

1) Jamur

Jamur termasuk dalam tumbuh-tumbuhan *Thallopyta,* akan tetapi tidak mempunyai *khrolopil,* sehingga untuk hidupnya memerlukan sumber bahan organik. Dinding selnya kebanyakan mengandung zat lahitin, yang terdiri dari rangkaian molekul N-*acetyglocosamina.*

Contoh penyakit yang disebabkan oleh jamur/cendawan:

a) Penyakit bulai (*Downy mildew*) ⟶ *Peronosclero spora* sp
b) Penyakit bercak daun (Leaf bligh) ⟶ *Helminthosporium turcicum*
c) Penyakit karat (*Rust*) ⟶ *Puccinia sorghi Schw*
d) Penyakit gosong bengkak (Corn smut/boil smut) ⟶ Ultilago maydis
e) Penyakit busuk tongkol dan busuk biji ⟶ Fusarium

Faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit jamur

a) Suhu

   Suhu yang optimum untuk perkecambahan *sporagium* dari jamur adalah 20-50 ^{o}C. Sedangkan suhu optimum untuk perkembangan jamur 18-24 ^{o}C niminum 12-15 ^{o}C dan maksimum 30 ^{o}C.

b) Angin

   Hembusan angin menyebabkan *sporagium* dari jemur melalui tunas, sulur, daun dan buah berupa tepung putih dan menempel pada permukaan jaringan tanaman kemudian terjadi infeksi baru.

c) Unsur hara

   Tumbuhan penyakit jamur ini didorong oleh *defisiensi nitrogen*, oleh karena itu bagian tanaman yang terserang harus mendapatkan pemupukan nitrogen pada permukaan musim.

d) Kelembaban dan curah hujan

   Tingginya kelembaban udara dan curah hujan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan jamur *plasnopora viticola* pada permukaan di bawah daun. Bila cuaca lembab, maka disamping dapat menyebabkan berkembangnya tepung putih jamur pada permukaan di bawah daun. Kelembaban pada 80-100% akan mudah terjadinya infeksi jamur pada daun muda cukup dengan kelembaban 70-80%

2) Bakteri

   Bakteri merupakan organisme kecil berukuran sekitar 0,2-1 cm. Sehingga sulit untuk dilihat dibawah mikroskop biasa. Bakteri berasal dari bahasa Yunani *bacterian.* Bentuk tersebut tidak mutlak, dapat beraneka ragam, seperti: tongkat dapat berupa *basilus, diplobasilus,* dan

speptobasilus: bulat dapat berupa *pokus, diplokokus, speptokokus, tetrakokus* dan *stafilokuku*s

Gejala penyakit bakteri terjadi serangan pada tanaman adalah sebagai berikut:

a) Busuk basah

   Terjadinya pembusukan yang berair yang berbau tidak sedap, karena terjadi kerusakan jaringan tanaman. Bakteri berada dalam sel tanaman yang rusak (luka) dan mengeluarkan *enzim-enzim* yang dapat menyebar ke sel-sel sekelilingnya dan melarutkan *nidel camella* dinding sel.

b) Bercak daun

   Beberapa penyakit bakteri dimulai dengan penetrasi pada stomata pada daun atau lain organ tanaman, dan menyebar ke bagian disekitarnya. Dengan demikian mengakibatkan suatu gejala *nokrotis*. Apabila perkembangan penyakit ini terus terjadi maka akan mengakibatkan gejala lodoh baik pada daun maupun tangkai tanaman.

c) Bleight (lodoh)

   Terjadinya gejala *nekrose* yang cepat sekali, biasanya penyerangan bakteri lebih cepat dari pada penyebab bercak daun.

d) Penyakit pada jaringan pembuluh

   Pada beberapa hal patogen penyebab *leaf spot* juga dapat meluas ke dalam jaringan pembuluh sehingga menjadi sistemik sifatnya. Dalam hal lain penyerangan bakteri dapat melalui *stomata*, inti sel atau luka-luka tetapi bakteri berkonsentrasi dan berbalik dalam jaringan pembuluh. Gejala ini adalah busuk hitam pada *crucifera*, layu bakteri pada *cucurpita* dan bercak bercincin.

3) Virus

Virus mempunyai wujud Sub-*Mikrokopir* yang hanya mampu hidup dan berkembang didalam organisme hidup lainnya, sebagai akibatnya sering menyebabkan penyakit. Partikel Virus disebut *Virion* yang pada dasarnya terdiri dari satu atau beberapa molekul *Asam Nukleat Deoksinibase* (DNA) atau Asam *Nuklat Ribosa* (RNA) yang terbungkus dalam selubung protein.

Tanaman yang terinfeksi dapat menimbulkan berbagai macam gejala pada sebagian atau seluruh bagian dari tumbuhan. Gejala yang paling umum dari virus atau gejala khusus bagi virus tersebut adalah penurunan laju pertumbuhan dari tanaman yang mengakibatkan pengkerdilan (*stuting*). Gejala yang paling nyata dari tumbuhan yang terserang virus umumnya nampak pada daun, tapi bisa juga tampak gejala pada batang, buah dan akar.

Gejala sistemik ini terdapat pada seluruh bagian tumbuhan yang terinfeksi ada juga sebagian atau lokal disebut infeksi lokal. Gejala sistemik pada umumnya yang terserang virus adalah *mosaic*, *yellow* dan *ringsport.*

Mosaic dicirikan dengan adanya daerah-daerah yang berwarna hijau muda, kering atau putih yang berselang-seling dengan warna hijau yang normal dari daun atau buah dan bunga.

Yellow dicirikan dengan adanya warna kehijauan pada bunga, mematahkan *dormancy,* tunas mengganggu pertumbuhan.

Ring sport dicirikan dengan adanya cincin *klorosis* atau *nekros*e pada daun kadang-kadang juga pada buah dan batang, ditularkan oleh Aplih dan *Leaf Hopper*.

4) Mengidentifikasi gejala penyebab penyakit

Identifikasi dalam pekerjaan pengendalian penyebab penyakit ada dua metode:

a) Identifikasi melalui lab laboratorium yang fungsinya untuk menyakinkan penyakit apa yang timbul pada bagian-bagian tanaman yang terserang misalnya pada batang, daun, buah, akar, dan melalui uji mikroskopis dan uji reverensi penyakit
b) Identifikasi melalui tanda-tanda kerusakan pada tanaman yang terdapat dilapangan dengan ditunjukkan adanya gejala serangan penyakit, bakteri, virus dan jamur serta diuji referensi gejala penyakit pada batang, buah, daun, dan akar.

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA

MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT

Pendahuluan

Identifikasi penyakit pada tumbuhan dalam suatu kegiatan pengendalian penyakit tumbuhan adalah merupakan sub sstem dalam kegiatan mengetahui tanda-tanda kerusakan dan diskripsi penyakit tumbuhan dengan pengertian bahwa keberhasilan pengendalian penyebab penyakit sangat dipengaruhi oleh mengidentifikasi penyebab penyakit dengan pasti. Memperhatikan peran identifikasi penyebab penyakit, maka kaidah-kaidah dalam identifikasi penyakit harus dilakukan dengan tata asas dan prosedur yang telah ditetapkan.

Apa yang akan terjadi dalam proses pengendalian penyebab penyakit tanaman apabila identifikasi tidak dilakukan, dan apa yang akan dirasakan bila

identifikasi penyebab penyakit dilakukan dengan benar. Diskusi bersama teman anda.

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar siswa mampu melakukan identifikasi penyebab penyakit pada tumbuhan dalam proses pengendalian penyakit pada tumbuhan.

Alat dan bahan

a. Batang yang terserang penyakit dilapangan
b. Buah yang terserang penyakit dilapangan
c. Daun yang terserang penyakit dilapangan
d. Akar yang terserang penyakit dilapangan
e. Buku reverensi penyakit tumbuhan
f. Pensil
g. Kertas folio.

Keselamatan kerja

a. Gunakan pakaian praktik
b. Gunakan sepatu kerja
c. Hati-hati dengan benda tajam yang ada dilapangan

Langkah kerja

a. Siapkan buku reverensi penyakit tumbuhan
b. Siapkan pensil dan kertas folio
c. Lakukan observasi dilapangan, apakah tanaman semusim atau tahunan yang akan anda amati
d. Amati perubahan fisiologis yang menyolok pada tanaman tersebut

e. Amati gejala perubahan tersebut kerusakan pada tanaman dari batang, buah, daun, dan akar
f. Sesuaikan dengan buku reverensi penyakit tumbuhan yang anda bawa
g. Catat perubahan fisiologis yang mencolok
h. Catat gejala-gejala yang tampak baik pada batang, daun, buah dan akar
i. Catat nama tanamannya
j. Tulis nama penyebab penyakit pada tanaman tersebut

Evaluasi kegiatan

a. Apakah bahan dan alat sudah disiapkan
b. Apakah identifikasi dilakukan dengan benar

Unpan balik

Rumuskan:

a. Apakah ada prosedur kerja yang perlu diperbaiki dalam proses identifikasi penyebab penyakit berdasarkan tanda-tanda kerusakan dilapangan
b. Apakah ada konsep yang perlu disempurnakan dalam identifikasi penyebab penyakit ini

5) Gulma

Pada dasarnya gulma merupakan tumbuhan yang mudah tumbuh pada setiap tempat , mulai dari tempat yang miskin unsur hara sampai tempat yang kaya unsur hara. Sifat inilah yang membedakan gulma dengan tanaman yang dibudidayakan.

Banyak batasan pengertian tentang gulma, secara umum gulma dapat didefinisikan sebagai kelompok jenis tumbuhan yang hidupnya atau tumbuhnya tidak dikehendaki oleh manusia karena dianggap mengganggu dan bisa merugikan hasil tanaman yang dibudidayakan.

Kerugian yang ditimbulkan oleh gulma tersebut dapat bersifat kuantitatif (kerugian dalam bentuk jumlah atau dapat diwujudkan dengan angka) dan bersifat kualitatif (kerugian dalam bentuk kualitas hasil pertanian yang tidak dapat diwujudkan dengan angka).

a) Pengaruh yang merugikan dengan adanya gulma pada lahan pertanian ada beberapa hal, antara lain:
   - Mengurangi mutu hasil panen tanaman budidaya

     Beberapa bagian dari gulma yang ikut terpanen akan memberikan pengaruh negatif terhadap hasil panenan. Misalnya dapat meracuni, mengotori, menurunkan kemurnian, ataupun memberikan rasa dan bau yang tidak asli.

   - Menghambat kelancaran aktivitas pertanian

     Adanya gulma dalam jumlah populasi yang tinggi akan menyebabkan kesulitan dalam melakukan kegiatan pertanian misalnya pemupukan, pemanenan dengan alat-alat mekanis, pengairan, dan lain-lain.

   - Mempunyai pengaruh persaingan/kompetisi yang tinggi dengan tanaman budidaya

     Adanya gulma di lahan pertanian mempunyai pengaruh persaingan/ kompetisi yang tinggi sehingga dapat menurunkan hasil panen. Persaingan/ kompetisi ini dapat berupa kompetisi akan sinar matahari, unsure hara dan air.

- Persaingan sinar matahari

  Sinar matahari merupakan unsur penting yang menunjang terjadinya proses fotosintesis pada tanaman. Adanya gulma pada lahan pertanian akan menimbulkan persaingan untuk mendapatkan sinar matahari terutama dari pengaruh kanopi/tajuk tanaman atau gulma yang saling menaungi. Akibatnya tanaman budidaya tidak dapat memperoleh intensitas sinar matahari yang optimal untuk mendukung proses fotosintesisnya sehingga laju fotosintesisnya akan kurang optimal pula. Kurang optimalnya fotosintesis tanaman budidaya tersebut tentunya akan berpengaruh pula pada laju pertumbuhan tanamannya.

- Persaingan unsur hara

  Unsur hara yang tersedia dalam jumlah cukup pada tanah sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman budidaya terutama unsur hara makro seperti unsur Nitrogen, Phospor, dan Kalium. Adanya gulma pada lahan pertanian apalagi pada lahan yang miskin unsur hara akan menimbulkan persaingan unsur hara dengan tanaman budidaya. Akibatnya pertumbuhan tanaman dapat terganggu karena ketersediaan unsur hara kurang/terbatas untuk mendukung pertumbuhan tanamannnya.

- Persaingan air

  Air juga merupakan salah satu unsur penting untuk mendukung proses fotosintesis tanaman. Selain itu air juga diperlukan tanaman untuk pelarut dalam sel tanaman dan sebagai media pengangkutan unsur hara dari dalam tanah ke tanaman.

Persaingan air antara gulma dengan tanaman budidaya yang mengakibatkan defisiensi/kekurangan air yang terus-menerus menyebabkan terhambatnya atau terhentinya pertumbuhan tanaman budidaya serta menyebabkan perubahan-perubahan dalam tanaman yang tidak dapat balik (irreversible).

b) Pengelompokkan gulma yang dominan terdapat di lahan pertanian secara umum dilihat dari morfologinya dapat dibedakan menjadi 3 kelompok/golongan, yaitu:

- Gulma golongan rumput (grasses: Famili Graminae)

  Gulma golongan ini mempunyai batang bulat atau tegak pipih dan berongga. Daun soliter pada buku - buku, tersusun dalam dua deretan, berbentuk pita, tepi daun rata, dan terdiri dari dua bagian yaitu helai daun dan pelepah daun dengan lidah daun di antara dua bagian tersebut.

  Karangan bunganya dalam bentuk anak bulir, dapat bertangkai atau tidak dengan tiap anak bulir terdiri atas satu atau lebih bunga kecil. Setiap bunga kecil tersebut biasanya dikelilingi oleh sepasang daun pelindung yang tidak sama besarnya, yang besar disebut lemna dan yang kecil disebut palea.

  Buahnya disebut buah karyopsis dengan bentuk memanjang seperti perahu, bulat telur atau datar ramping.

- Gulma golongan teki (sedges: Famili Cyperaceae)

  Gulma golongan ini batangnya berbentuk segitiga, kadang-kadang bulat dan tidak berongga. Daunnya tersusun dalam tiga

deretan tanpa lidah daun pada pertemuan pelepah dan helai daun. Bunganya sering dalam bentuk bulir atau anak bulir yang dilindungi oleh satu daun pelindung dengan buah pipih atau berbentuk segitiga.

- Gulma golongan berdaun lebar (broad leaves)

  Gulma dari golongan ini pada umumnya tergolong tumbuhan dengan biji berkeping dua (Dicotyledoneae) atau paku-pakuan (Pteridophyta). Gulma golongan ini secara umum mempunyai daun lebar dengan tulang daun berbentuk jaringan, menyirip atau menjari. Gulma ini biasanya berbatang basah (*herbaceous*) seperti bayam duri (*Amaranthus viridis*) dan krokot (*Portulaca oleracea*) atau berbatang kayu (*lignosus*), seperti pada *Lantana camara*. Batangnya berbeda dengan gulma golongan rumput dan teki, gulma golongan ini batangnya bercabang dengan bunganya dapat berupa bunga tunggal atau bunga majemuk yang biasanya termasuk bunga sempurna. Akar gulma golongan ini termasuk dalam sistem akar tunggang yang berupa akar yang berkayu ataupun tidak.

DISKUSI

Gulma banyak merugikan tanaman karena dapat sebagai pesaing dari tanaman pokok, jenis ada beberapa macam yaitu: rumput-rumptan, teki dan berdaun lebar. Apakah pengaruh ketiga gulma tersebut sama, atau ada yang lebih dominan dalam persaingan dengan tanaman pokok. Coba diskusikan dengan teman-teman.!

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA

MENGIDENTIFIKASI GULMA

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu mengidentifikasi morfologi, perkembangbiakan, dan siklus hidup gulma berdasarkan referensi dan pengamatan langsung.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang diperlukan dalam kegiatan ini adalah:

a. Alat tulis
b. Kaca pembesar (10x)
c. Buku Kunci Determinasi Tumbuhan (Buku Flora-Steenis)

Bahan yang dipergunakan dalam kegiatan ini adalah:

a. Kotak segi empat ukuran 1 x 1 meter
b. Contoh-contoh gulma

Keselamatan Kerja

Ketelitian dan kecermatan dalam melakukan setiap langkah kerja dan mempergunakan peralatan yang tersedia untuk identifikasi morfologi,

perkembangbiakan, dan siklus hidup gulma akan menentukan keakuratan hasil identifikasi gulmanya.

Langkah Kerja

a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam mengidentifikasi gulma!
b. Lakukan kunjungan pada lahan pertanian yang banyak ditumbuhi beberapa jenis gulma!
c. Lakukan identifikasi terhadap gulmanya dengan cara melemparkan kotak segi empat ukuran 1 x 1 meter secara acak pada lahan tersebut!
d. Catat beberapa jenis gulma dominan (3-5 jenis gulma) yang berada dalam batas kotak segi empat ukuran 1 x 1 m tersebut!
e. Identifikasi morfologi, perkembangbiakan, dan siklus hidup gulmanya menurut pengamatan Anda (gunakan kaca pembesar untuk memperjelas pengamatan) dan catat hasilnya pada tabel hasil pengamatan!
f. Kumpulkan gulma yang telah diidentifikasi dan gambar untuk bukti hasil identifikasi Anda!
g. Cocokkan hasil identifikasi Anda dengan yang ada pada Buku Kunci Determinasi Tumbuhan untuk menentukan nama species gulma yang sudah Anda identifikasi!
h. Umpan balik: Apakah ada prosedur mengidentifikasi gulma yang perlu diperbaiki? Kalau ada jelaskan alasannya!

Tabel 3. Hasil Pengamatan Mengidentifikasi Gulma

Nama species	
Nama umum	
Gulma tanaman	
Akar	
Batang	
Daun	
Bunga	
Buah	
Tinggi	
Habitat	
Siklus hidup	
Perkembangbiakan	
Kerugian yang ditimbulkan	
Gambar gulma	

6) Penentuan Metode Pengendalian

Dalam usaha meningkatkan produksi tanaman, perlindungan tanaman mempunyai peranan penting dan menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari usaha tersebut. Perlindungan tanaman dapat membatasi kehilangan hasil oleh organisme pengganggu dan menjamin kepastian serta memperkecil resiko berproduksi.

Dalam melaksanakan pengendalian organisme pengganggu, pemerintah telah mengaturnya dalam UU No. 12 tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman. Dalam UU No. 12 tahun 1992 pada Pasal 20

ditetapkan bahwa perlindungan tanaman ditetapkan dengan sistem Pengendalian OPT Terpadu (PHT). Undang-undang tersebut memberikan landasan dan dukungan hukum yang kuat bagi pelaksanaan dan penerapan konsep PHT pada umumnya dan pengurangan penggunaan pestisida pada khususnya.

a) Metode Pengendalian Hama Menurut Konsep PHT

Metode pengendalian OPT menurut konsep PHT adalah memadukan semua metode pengendalian OPT sedemikian rupa, termasuk didalamnya pengendalian secara fisik, pengendalian mekanik, pengendalian secara bercocok tanam (kultur teknis), pengendalian secara biologi atau hayati dan pengendalian kimiawi sebagai alternatif terakhir, untuk menurunkan dan mempertahankan populasi organisme pengganggu di bawah batas Ambang Ekonomi, menstabilkan produksi dan menjaga keseimbangan ekosistem.

Secara umum, berbagai metode pengendalian OPT dapat diuraikan sebagai berikut:

- Pengendalian secara bercocok tanam (kultur teknis)

  Pengendalian OPT secara bercocok tanam yaitu pengendalian OPT dengan cara mengelola lingkungan atau ekossistem sedemikian rupa sehingga ekosistem tersebut menjadi kurang cocok bagi kehidupan dan perkembangbiakan OPT, hal ini dapat mengurangi laju peningkatan populasi dan kerusakan tanaman.

  Teknik pengendalian secara bercocok tanam dapat dilakukan dengan cara, antara lain:

- Melakukan sanitasi (pembersihan) dengan cara pembenaman atau pembakaran. Sanitasi dilakukan untuk merubah lingkungan/ekosistem sedemikian rupa menjadi tidak sesuai bagi perkembangan hidup hama sehingga dapat mengurangi laju peningkatan populasi dan ketahanan hidup hama.

  Sanitasi dilakukan terhadap:

  - ✓ Sisa-sisa tanaman yang masih hidup seperti tunggul-tunggul padi
  - ✓ Tanaman atau bagian tanaman yang terserang hama
  - ✓ Sisa-sisa tanaman yang sudah mati
  - ✓ Jenis tanaman lain yang dapat menjadi inang pengganti
  - ✓ Sisa-sisa bagian tanaman yang jatuh atau tertinggal di permukaan tanah, seperti buah dan daun

- Pengerjaan tanah atau pengolahan lahan

  Pengolahan lahan dapat dilakukan sedemikian rupa sehingga:

  - Dapat menghambat pertumbuhan populasi hama atau membunuh langsung hama yang hidup dalam tanah
  - Dapat mematikan gulma dan sisa-sisa tanaman yang mungkin menjadi tempat berteduh atau tempat hidup hama sementara
  - Dapat membunuh telur, larva, pupa hama yang diletakkan dalam tanah

  Informasi tentang teknik pengolahan lahan yang benar terdapat pada modul Teknik Dasar Mengolah Tanam.

- Pengelolaan air

  Pengelolaan air antara lain melalui sistem irigasi dan drainase dapat digunakan untuk mengendalikan hama yang ada dalam tanah atau di permukaan tanah. Contoh, penggenangan sawah dalam beberapa hari setelah panen dapat dilakukan untuk mematikan larva hama penggerek batang padi (*Scirpophaga innotata*) yang sedang berdiapause atau istirahat di dalam batang sisa-sisa tanaman padi, juga dapat digunakan untuk mengendalikan hama uret atau lundi (*Phyllophaga helleri*).

- Pergiliran tanaman (rotasi tanaman)

  Rotasi tanaman adalah menanam suatu lahan pada musim yang berbeda dengan jenis tanaman yang bukan inang hama yang menyerang tanaman yang ditanam pada musim sebelumnya. Contoh, jika pada musim sebelumnya ditanam padi, pada lahan yang sama dianjurkan musim berikutnya ditanami palawija, musim berikutnya lagi ditanami padi. Tujuan rotasi tanaman adalah untuk memutuskan kesinambungan tersedianya makanan bagi hama pada suatu tempat.

- Pemberaan lahan

  Tujuan pemberaan lahan untuk mengosongkan lahan sehingga hama tidak menjumpai makanan yang sesuai, sehingga populasi hama menurun dan kurang membahayakan bagi pertanaman yang akan ditanam berikutnya.

- Penanaman serentak

  Penanaman serentak dianjurkan dilakukan pada suatu hamparan yang sama, dimaksudkan agar tersedianya makanan yang sesuai bagi hama menjadi lebih pendek dan suatu saat saat akan terjadi periode tidak ada pertanaman sehingga perkembangan populasi hama dapat dihambat.

- Pengaturan jarak tanam

  Jarak tanam dapat menguntungkan perkembangbiakan hama-hama tertentu, tetapi juga dapat merugikan bagi perkembangbiakan jenis hama yang lain. Tumpang tindih antara dedaunan satu tanaman dengan tanaman yang berdekatan dapat menguntungkan gerakan dan kolonisasi serangga tertentu pada habitat tertentu. Oleh karena itu, secara tidak langsung jarak tanam dapat mempengaruhi besarnya intensitas hama. Pengaturan jarak tanam dapat dilakukan sedemikian rupa untuk mengganggu atau mengurangi ketersediaan makanan bagi hama antar ruang untuk waktu yang sama.

  Informasi tentang pengaturan jarak tanam terdapat pada modul Teknik Penanaman.

- Menghalangi peletakan telur

  Telur hama seringkali diletakkan pada bagian tanaman tertentu yang nantinya menjadi makana bagi instar nimfa atau larva. Peletakkan telur dapat kita halangi sedemikian rupa agar tidak memungkinkan bagi serangga meletakkan telurnya dengan baik dan hal ini dapat mengurangi laju peningkatan populasi hama

berikutnya. Contoh, dengan pemberian serasah, jerami atau mulsa plastik pada kedelai yang baru ditanami dapat menghalangi hama lalat kacang (*Ophiomya phaseoli*) dalam peletakkan telur.

Contoh lain, pemblongsongan buah seperti mangga, belimbing, dan lain-lain dapat digunakan untuk menghalangi hama lalat buah dalam peletakkan telur.

b) Pengendalian secara Fisik dan Mekanik

Pengendalian secara fisik dan mekanik merupakan tindakan yang kita lakukan dengan tujuan secara langsung dan tidak langsung untuk: (1) mematikan hama; (2) mengganggu aktivitas fisiologi hama; (3) mengubah lingkungan sedemikian rupa sehingga lingkungan menjadi kurang sesuai bagi kehidupan hama.

- Pengendalian fisik

  Pengendalian fisik adalah pengendalian hama dengan cara mengubah faktor lingkungan fisik sedemikian rupa sehingga dapat menimbulkan kematian pada hama dan mengurangi populasinya.

  Beberapa perlakukan yang termasuk dalam pengendalian fisik, antara lain:

  - Pemanasan dengan suhu tinggi > 45^0C
  - Pembakaran
  - Pendinginan dengan suhu rendah < 5^0C
  - Pengeringan

- Lampu perangkap, misal menggunakan lampu petromaks untuk mengumpulkan ngengat penggerek
- Penggunaan gelombang suara untuk menarik pasangannya, mengumpulkannya dan kemudian mengendalikannya. Contoh, rekaman dari suara tonggeret atau jangkrik digunakan untuk menarik pasangannya, setelah serangga mengumpul kita kendalikan
- Penghalang untuk menghalangi atau membatasi pergerakan serangga hama atau mencegah serangga hama mendekati tanaman

- Pengendalian mekanik

  Pengendalian secara mekanik adalah tindakan yang dilakukan dengan tujuan untuk mematikan atau memindahkan hama secara langsung, baik dengan tangan atau dengan bantuan alat dan bahan lain.

  Beberapa tindakan yang termasuk dalam pengendalian mekanik, antara lain:

  - Pengambilan dengan tangan

    Contoh dalam pengumpulan fase hidup hama yang mudah ditemukan, seperti telur, larva, atau pupa, juga terhadap bagian-bagian tanaman yang terserang.

  - Gropyokan

    Gropyokan biasanya dilakukan untuk mengendalikan hama tikus, yaitu dengan membunuh tikus, baik yang berada di liang maupun yang sedang berada di luar sarang. Tikus dibunuh secara langsung dengan menggunakan alat bantu seperti cangkul atau alat pemukul.

- Memasang perangkap

  Serangga hama dapat diperangkap dengan berbagai jenis alat perangkap yang dibuat sesuai dengan jenis hama dan fase hama yang akan ditangkap. Alat perangkap dibuat sedemikian rupa untuk menarik, meletakkan atau membunuh hama.

- Pengusiran

  Teknik pengusiran adalah mengusir hama yang sedang berada di pertanaman atau yang sedang menuju ke pertanaman. Contoh, pemasangan bebegig di tengah sawah di pasang untuk mengusir hama burung dari pertanaman padi.

c) Pengendalian Hayati atau Biologi

Pengendalian hayati atau biologi pada dasarnya adalah pemanfaatan dan penggunaan musuh alami untuk mengendalikan populasi hama yang merugikan. Musuh alami adalah organisme yang dapat menyerang serangga hama. Dilihat dari fungsinya, musuh alami dikelompokkan menjadi parasitoid, predator dan patogen.

- Parasitoid atau Parasit

  Parasit adalah binatang yang hidup di atas atau di dalam binatang lain yang lebih besar yang merupakan inangnya. Parasit memakan atau mengisap cairan tubuh inangnya sehingga dapat melemahkan dan akhirnya dapat membunuh inangnya.

  Fase hidup parasit biasanya sama dengan fase hidup inangnya. Contoh, parasitoid hama ganjur (*Platygaster oryzae*) meletakkan telurnya di dalam telur hama ganjur, pada saat telur hama menetas, telur parasitoid itu terbawa dalam larva hama.

Telur parasit menetas menjadi larva, kemudian larva hidup dan berkembang dengan mengisap cairan inangnya sehingga inang menjadi lemah dan jika larva instar terakhir parasit keluar dari inang untuk membentuk kokon, akhirnya inang mati, kemudian imago parasit akan muncul dari kokon.

- Predator

  Predator adalah organisme yang hidup bebas dengan memakan atau memangsa binatang lainnya. Predator adalah binatang yang tergolong pemakan daging (karnivora) dan pemakan segala (omnivora).

  Individu yang memangsa disebut predator, sedangkan yang dimakan disebut mangsa. Mangsa inilah yang merupakan binatang herbivora sebagai hama pengganggu tanaman budidaya. Beberapa jenis predator yang dapat digunakan adalah:

  - Predator hama tikus

    Predator hama tikus antara lain ular sawah, burung hantu, kucing, elang, dan anjing.

  - Predator hama ulat

    Predator hama ulat adalah burung pemakan ulat, diantaranya burung poksya, burung murai, dan lain-lain.

  - Predator hama serangga

    Predator hama serangga diantaranya:

    - ✓ dari jenis reptil: katak sawah, katak pohon, cecak dan kadal
    - ✓ dari jenis serangga: laba-laba, belalang sembah, capung, beberapa jenis kumbang dan kepik

- Patogen

  Patogen adalah mikroorganisme yang dapat menyebabkan penyakit pada hama. Patogen yang dapat menyerang serangga hama adalah bakteri, virus dan cendawan. Beberapa contoh patogen yang sudah diteliti dan terbukti dapat dimanfaatkan dalam pengendalian hama adalah sebagai berikut:

  - Bakteri

    Bakteri *Bacillus thuringiensis* merupakan salah satu bakteri yang dapat menyebabkan penyakit pada serangga secara umum, termasuk serangga dari Ordo Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera dan Coleoptera. Bakteri ini telah terbukti efektif untuk pengendalian ulat kubis (*Plutella xylostella*), ulat tanaman kedelai (*Heliothis sp.*), ulat tanaman jagung (*Spodoptera litura*).

  - Virus

    Virus yang telah diteliti dan dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama adalah virus Baculovirus oryctes yang dapat menyerang kumbang kelapa Oryctes rhinoceros.

  - Cendawan

    Cendawan yang telah teruji dapat menyebabkan penyakit pada hama adalah cendawan Metarrhizium anosipliae yang merupakan patogen bagi larva kumbang kelapa Oryctes rhinoceros.

d) Pengendalian Kimiawi

Pengendalian kimiawi adalah pengendalian OPT dengan menggunakan pestisida. Pestisida adalah bahan kimia untuk mengendalikan OPT. Pestisida atau bahan kimia yang digunakan

untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman terdiri dari beberapa jenis.

- Berdasarkan kegunaannya, pestisida dikelompokkan menjadi:
    - Insektisida: bahan kimia yang digunakan untuk mengendalikan hama serangga.
    - Acarisida: untuk mengendalikan tungau.
    - Nematisida: untuk mengendalikan nematoda.
    - Herbisida: untuk mengendalikan gulma.
    - Ovisida: untuk memberantas telur serangga.
    - Larvasida: untuk memberantas larva serangga.
    - Rodentisida: untuk mengendalikan tikus.
    - Algasida: untuk mengendalikan algae.
    - Molluscida: untuk mengendalikan siput.
    - Bakterisida: untuk mengendalikan bakteri.
    - Virusida: untuk mengendalikan virus.

- Dalam pengendalian hama secara bijaksana, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan agar pemakaian pestisida efektif, efisien, optimal dan maksimal, yaitu:
    - Jenis pestisida yang digunakan harus tepat dan sesuai dengan jenis organisme pengganggu yang akan dikendalikan sehingga alat dan bahan yang digunakan untuk pengendalian disesuaikan.
    - Dosis dan konsentrasi pestisida yang akan digunakan harus tepat. Dosis adalah jumlah pestisida dalam liter atau kilogram yang digunakan untuk mengendalikan hama/penyakit tiap satuan luas tertentu.

- Ada 3 (tiga) macam konsentrasi dalam hal penggunaan pestisida, yaitu:
    - Konsentrasi bahan aktif yaitu persentase bahan aktif suatu pestisida dalam larutan yang sudah dicampur dengan air.
    - Konsentrasi formulasi yaitu banyaknya pestisida dalam cc atau gram setiap liter air.
    - Konsentrasi larutan (konsentrasi pestisida dalam larutan) yaitu persentase kandungan pestisida dalam suatu larutan jadi.

- Cara pemakaian pestisida harus tepat, bagaimana ia diaplikasikan pada sasaran, baik tanaman, tanah/lahan, benih/bibit, misalnya apakah dengan disemprot, disuntik atau dihembus.
- Waktu pemakaian pestisida harus tepat, ditinjau dari umur atau stadia pertumbuhan dan perkembangan organisme penganggu, umur tanaman (benih, bibit, tanaman dewasa), keadaan cuaca (angin, suhu udara, kelembaban, curah hujan), atau waktu aplikasi pagi hari, siang, sore, dalam keadaan panas atau hujan, dan sebagainya.

DISKUSI

a. Diskusikan dengan teman dan guru pembimbing tentang efektivitas alat perangkap hama dalam menurunkan populasi hama dan kerusakan tanaman.
b. Diskusikan dengan teman: penggunaan dosis yang tidak tepat yaitu kelebihan atau kekurangan

c. Waktu pengendalian dengan pestisida, sebaiknya pagi atau sore hari, diskusikan !

Perhitungan Kebutuhan Pestisida Untuk Menangani Areal Tertentu

Contoh 1:

Diketahui kebutuhan cairan semprot 320 liter/ha. Untuk menangani areal 0,5 ha, konsentrasi semprotan yang dianjurkan untuk pestisida 45 EC adalah 0,04%.

Jika kapasitas alat semprot yang digunakan 8 liter, berapa kebutuhan cairan semprot untuk menangani areal tersebut? berapa liter formulasi dagang yang dibutuhkan untuk menangani areal tersebut ? berapa liter formulasi dagang yang dibutuhkan untuk per pengisian alat semprot?

Jawab:

Diketahui:

Kebutuhan cairan sempro = 320 lt/ha

konsentrasi yang dianjurkan = 0,04%

konsentrasi bahan aktif dalam formulasi 45 EC = 45%

kapasitas alat semprot = 8 liter

Areal yang harus digarap = 0,5 ha = 5000 m^2

Ditanyakan:

a. Berapa kebutuhan cairan semprot untuk menanga areal 0,5 ha
b. Berapa volume dari formulasi dagang yang dibutuhkan?

c. Berapa volume dari formulasi dagang per pengisian alat semprot?

Penyelesaian:

a. Kebutuhan cairan semprot untuk menangani areal 0,5 ha adalah

$$\frac{\text{luas areal yang ditangani}}{10.000\ m^2} \times \text{kebutuhan cairan semprot /ha}$$

$$= \frac{5000\ m^2}{10.000\ m^2} \times 320\ lt = 160\ liter$$

h. Kebutuhan pestisida untuk menangani areal 0,5 ha adalah:

Rumus untuk mencari:

$$\text{Volume formulasi dagang} = \frac{\text{Kebutuhan cairan semprot untuk 0,5 ha} \times \text{Konsentrasi yang Dianjurkan}}{\text{\% bahan aktif dalam formulasi}}$$

$$\text{Jadi volume formulasi dagang} = \frac{160\ liter \times 0{,}04}{} = 0{,}142\ liter$$

i. Sedangkan untuk mencari:

$$\text{Volume formulasi komersial per pengisian alat semprot} = \frac{\text{Volume formulasi komersial (liter)} \times \text{Kapasitas alat semprot (liter)}}{\text{Kebutuhan cairan semprot untuk areal 0,5 ha}}$$

$$\frac{0{,}142 \times 8}{160} = 0{,}007 \text{ liter}$$

Jadi volume formulasi komersial per pengisian semprot = 0,007 liter

j. Memilih dan Menentukan Metode Pengendalian Hama

Ada berbagai faktor yang harus dipertimbangkan dulu sebelum memilih dan menentukan metode pengendalian hama yang tepat. Adapun proses pemilihan dan penentuan metode pengendalian hama, yaitu:

1) Identifiaksi hama

yaitu meneliti dengan seksama spesies hama dan gejala kerusakannya yang terlihat di lapangan.

a) Gunakan teknik pengambilan sampel untuk menghitung populasi hama dan tingkat kerusakannya, apakah masih di bawah Ambang Ekonomi atau sudah melebihi batas Ambang Ekonomi.

b) Sebelum menggunakan pestisida, pertimbangkan cara pengendalian lain. Lakukan pengendalian dengan cara non kimia dulu, bisa dengan cara fisik atau mekanik/dengan cara bercocok tanam/dengan menggunakan musuh alami selama dapat menurunkan populasi hama di bawah batas Ambang Ekonomi. Pestisida digunakan sebagai alternatif terakhir terakhir, yaitu hanya bila cara pengendalian

lainnya tidak dapat menurunkan atau mempertahankan populasi hama di bawah batas Ambang Ekonomi.

c) Jika harus menggunakan pestisida, pilihlah pestisida yang efektif terhadap sasaran hama, tidak mengakibatkan kerusakan pada tanaman, tidak mengakibatkan kematian terhadap musuh alami, tidak membahayakan manusia, ternak dan ikan, selain itu formulasinya harus tepat untuk peralatan yang akan digunakan.

Test Formatif

a. Sebutkan dan jelaskan 4 metode pengendalian hama menurut konsep PHT!
b. Jelaskan proses pemilihan dan penentuan metode pengendalian hama yang akan dilakukan di lapangan!

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA

MENENTUKAN METODE PENGENDALIAN HAMA

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar siswa mampu membuat alat perangkap hama sederhana untuk mengendalikan hama lalat buah (*Dacus dorsalis*).

Alat dan Bahan

a. Botol plastik bekas air mineral yang bersih ukuran 1 liter
k. Pisau atau *cutter*
l. Kapas
m. Benang kasur
n. Lakban hitam/isolasi
o. Minyak kelapa
p. Metil eugenol (atraktan/penarik) dapat dibeli toko saprotan (sarana produksi pertanian)

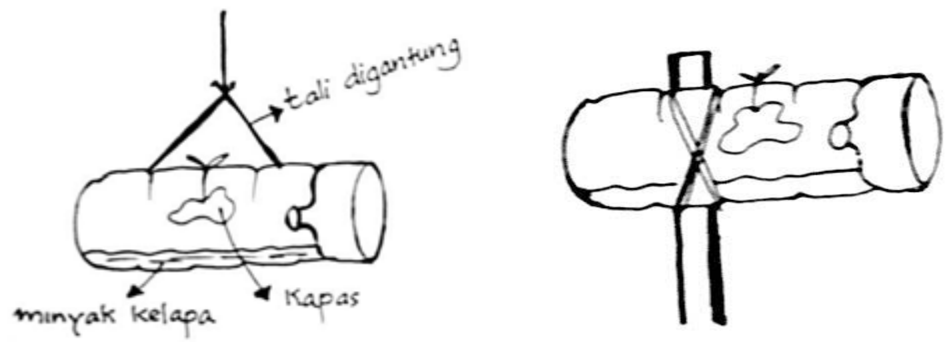
Keselamatan Kerja

Gunakan pisau atau *cutter* secara hati-hati pada waktu memotong botol agar tangan Anda tidak tersayat. Setelah digunakan, simpan pisau pada tempatnya.

Langkah Kerja

a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan alat perangkap.
b. Lakukan pengecekan apakah alat-alat dan bahan yang tersedia sudah sesuai (jenis, ukuran dan jumlahnya), kalau belum pilihlah alat dan bahan yang sesuai.
c. Simpan alat yang sudah digunakan pada tempatnya.
d. Lakukan hal-hal yang berkaitan dengan pembuatan alat perangkap, yaitu:
    1) Potong botol kira-kira 8 cm dari bagian mulutnya
    2) Ambil kapas secukupnya, lalu diikat dengan benang kasur
    3) Teteskan 1 cc metil eugenol pada kapas
    4) Keluarkan tali dari botol sehingga kapas dalam keadaan tergantung di dalam

5) Masukan potongan botol pendek ke dalam potongan botol panjang dengan bagian mulut di sebelah dalam. Pertemuan kedua potongan botol di sebelah luar dapat diberi lakban/isolasi.
6) Gantung botol perangkap pada pohon atai diikat pada tiang kayu



Gambar 5. botol perangkap

Evaluasi kegiatan:

a. Apakah alat yang disiapkan sudah sesuai.
b. Apakah kegiatan pembuatan alat perangkap sudah dilakukan dengan benar.

Umpan balik:

Apakah ada prosedur kerja yang perlu diperbaiki? Kalau ada, jelaskan alasannya.

MENGASOSIASI

Anda sudah mengkaji dan melakukan eksperimen identifikasi dan teknik pengendalian hama, penyakit dan gulma. Data-data dan informasi coba anda analisis dan tarik kesimpulannya.

Contoh: Penyakit layu dapat disebabkan oleh serangan cendawan/jamur dan juga oleh bakteri, coba apa beda kedua penyakit tersebut. Apa yang harus anda lakukan? Pertama anda harus paham betul gejala penyakit yang disebabkan

oleh kedua mikro organisme tersebut. Kedua, apabila secara visual tidak bisa dibedakan, anda harus mengidentifikasi secara mikroskopis atau dilihat dengan miskroskop, dan apabila belum didapatkan jawabannya, anda harus melakukan tindakan yang lainnya, begitu seterusnya….!

MENGKOMUNIKASIKAN

Semua hasil kerja anda yaitu pengamatan, diskusi, tugas-tugas dan hasil kegiatan eksperimen, disusun dalam bentuk laporan dan power point, komunikasikan ke teman-teman anda, dan anda semua melakukan hal yang sama. Akhir kegiatan dalam melaksanakan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) anda akan mendapatkan informasi dan ketrampilan yang luar biasa banyak, dan hal ini diharapkan menjadi bekal untuk mengembangkan kompetensi-kompetensi budidaya yang lainnya.

3. Refleksi

a. Menurut anda apakah materi sudah sesuai dengan kebutuhan anda
b. Teknik atau metode yang mana yang akan anda terapkan atau kembangkan dalam mengendalikan OPT
c. Amati di sekitar sekolah atau rumah anda, tanaman yang terserang OPT, dan rencanakan pengendaliannya

4. Tes Formatif

a. Sebutkan dan jelaskan 4 metode pengendalian hama menurut konsep PHT!
b. Jelaskan proses pemilihan dan penentuan metode pengendalian hama yang akan dilakukan di lapangan!

C. Penilaian

1. Sikap

Selama pembejaran, anda akan dinilai sikap meliputi sikap dalam melakukan pengamatan, sikap diskusi, sikap dalam melakukan eksperimen, dan sikap dalam melakukan presentasi. Penilaian akan dilakukan oleh dua observer/penilai yaitu Bapak/Ibu Guru dan anda atau teman anda.

a. Rubrik Penilaian Diskusi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek Terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tidak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

b. Rubrik Presentasi

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Kejelasan presentasi				
2	Pengetahuan				
3	Penampilan				

Kriteria

1) Aspek kejelasan presentasi

   Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

   Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

   Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

   Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Aspek pengetahuan

   Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

   Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

   Skor 2: Menguasai materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

   Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Aspek penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

2. Pengetahuan

a. Jelaskan 4 tipe alat mulut serangga beserta gejala kerusakan yang ditimbulkannya!
b. Tulislah rumus untuk menghitung intensitas kerusakan hama yang menyerang daun beserta keterangannya!
c. Jelaskan pengendalian hama secara bercocok tanam (kultur teknis)!
d. Sebutkan 5 teknik pengendalian hama secara kultur teknis yang dapat dilaksanakan di lapangan!
c. Jelaskan pengertian pestisida!
d. Sebutkan dan jelaskan pengelompokkan pestisida berdasarkan kegunaannya!
e. Mengapa dalam pengendalian hama dan penyakit harus berwawasan lingkungan

3. Ketrampilan

No	Sub Kompetensi/Kegiatan	Kriteria	Ya	Tidak
1.	Mendiskripsikan gejala kerusakan berdasarkan pengamatan lapangan	• Menggambarkan gejala kerusakan hama pada tanaman yang ditemukan di lapangan dan • Mengidentifikasi gejala kerusakan dengan menggunakan buku referensi		
2	Mengidentifikasi gejala penyakit	• Mengidentifikasi melalui laboratorium/uji miskroskopis • Mengidentifikasi melalui tanda-tanda kerusakan/gejala serangan penyakit		
3	Mengidentifikasi gulma	• Mengidentifikasi morfologi gulma berdasarkan referensi dan pengamatan langsung • Mengidentifikasi sifat biologi gulma berdasarkan referensi dan pengamatan langsung		
4	Melakukan pengendalian gulma secara kultur teknis	• Melakukan sanitasi lahan • Melakukan pengolahan tanah • Mengelola air • Melakukan pergiliran tanaman • Pemberoan tanaman • Penanaman serentak • Menghalangi peletakan telur		
5	Melakukan pengendalian penyakit secara kimia	• Memilih pestisida dengan sesuai dengan jenis pathogen yang menyerang • Konsentrasi larutan 2 gr /l air • Dosis larutan sesuai dengan		

No	Sub Kompetensi/Kegiatan	Kriteria	Ya	Tidak
		hasil kalibrasi • Larutan pestisida homogen • Penyemprotan dilakukan pagi hari dan tidak menentang arah		

Kegiatan Pembelajaran 6. Pemanenan

A. Diskripsi

Pemanenan merupakan kegiatan yang sangat menentukan dalam kegiatan produksi pertanian, dan seringkali merupakan bagian termahal dari kegiatan produksi. Secara sederhana, istilah pemanenan diartikan sebagai upaya memisahkan bagian tanaman yang memiliki nilai ekonomi dari tanaman induknya. Pada tanaman buah-buahan, bagian yang dipisahkan sudah tentu adalah buah, sedangkan pada tanaman sayuran, bagian-bagian tersebut dapat berupa daun, batang, akar maupun buah. Sedangkan pada tanaman perkebunan bagian tanaman yang dipanen beraneka ragam ada buah misalnya coklat, kelapa; ada bunga misal cengkeh; ada getahnya misalnya karet, damar; ada seratnya misal rosella dan lain-lain.

Beberapa faktor penting yang berkaitan dengan pemanenan dan mutu produk adalah: penentuan saat panen, cara panen, penanganan pengangkutan

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan

Setelah mempelajari buku ini, anda akan mampu melaksanakan pemanenan produk pertanian

2. Uraian Materi

MENGAMATI

a. Menentukan waktu panen

Ada beberapa produk pertanian yang dimanfaatkan manusia untuk hidupnnya yaitu ada yang berupa buah, sayur daun, sayur batang, sayur buah, ada yang produk lain sseperti getah,

Coba anda semua beri contoh produk yang dimanfaatkan manusia masing-masing 5 macam dan berbeda-beda satu dengan yang lainnya

Anda harus bersyukur atas rahmat Allah SWt, yang telah melimpahkan karunianya kepada kita semua, beraneka ragam produk pertanian yang bisa kita nikmati, yang bermanfaat untuk kesehatan.

NO	JENIS PRODUK	ASAL TANAMAN	KETERANGAN
1	Daun	Kangkung	Digunakan sebagai sayur (sumber gizi)
2			
3			
4			



Gambar 6. Jenis Produk

Menentukan tingkat kematangan buah pada saat panen akan sangat menentukan kualitas dan kuantitas hasil, dan juga sangat berpengaruh pada penanganan pasca panen buah tersebut. Buah-buah klimaterik seperti pisang dan papaya dapat dipanen menjelang memasuki umur matang fisiologisnya, dan diperam selama beberapa hari sebelum dijual atau dikonsumsi dalam kondisi matang. Selama periode pematangan buah tersebut terjadi konversi dari pati menjadi gula dan proses respirasi klimaterik di dalam buah sehingga buah tersebut menjadi lebih manis dan lebih lunak pada saat matang. Sedangkan buah non klimaterik, seperti mangga, rambutan, jeruk dan durian harus dipanen setelah memasuki fase matang fisiologis, karena buah-buah tersebut tidak dapat diperam seperti halnya pisang dan papaya.

Waktu panen sangat ditentukan oleh jenis /varietas tanaman, hari tanam atau hari berbunga, dan kondisi lingkungan selama musim tanam. Selain itu, beberapa kriteria fisiologis juga digunakan untuk menentukan saat panen, seperti kekerasan, warna, dan kandungan karbohidrat. Pada

sejumlah tanaman adakalanya digunakan kriteria lain, misalnya terbentuknya daerah absisi pada tangkai buah (misalnya pada labu dan blewah), tingkat perkembangan kuncup bunga (misalnya tanaman hias bunga mawar), warna buah (misalnya tomat, cabai, rambutan dan nenans), ratio gula:asam(misalnya pada jeruk), bunyi kalau dipukul atau ditepuk (misalnya pada semangka dan nangka). Sedangkan pada tanaman durian, jatuhnyabuah merupakan petunjuk yang paling tepat untuk pemanenan, karena itu tidak dianjurkan untuk memanen durian dengan cara dipetik buahnya sewaktu masih berada dipohon.

Penentuan tingkat kematangan buah yang tepat akan sangat nyata mengurangi kemerosotan kualitas buah yang dipanen. Apabila buah dipanen sebelum memasuki fase matang fisiologis, maka kualitasnya akan cepat sekali turun di dalam penyimpanan dan pengangkutan karena tingginya laju transpirasi yang mengakibatkan buah menjadi keriput akibat penurunan turgiditas. Disamping itu, rasa buah kurang manis dan ukurannya pun lebih kecil dari semestinya. Sedangkan apabila buah dipanen dalam keadaan terlalu tua, maka penanganan untuk pemasaran jarak jauh mengalami hambatan karena cepatnya pembusukan akibat lunaknya jaringan daging buah

Tabel 4. Index Panen Beberapa Tanaman Pangan dan Palawija

No	Jenis tanaman	Umur	Dihitung dari	Ciri Fisik
1.	Padi	145-150 hari	Semai	Bulir padi masak penuh dan berwarna kuning (80%), bendera (daun pucuk) berwarna kuning dan kadar air gabah 20-27%.

No	Jenis tanaman	Umur	Dihitung dari	Ciri Fisik
2.	Ketela pohon/singkong - Genjah	7 bl	Tanam	Umbi telah tua yang ditandai dengan kadar zat tepung sudah tinggi
	- dalam	10 bl	Tanam	Umbi telah tua yang ditandai dengan kadar zat tepung sudah tinggi
3	jagung	3,5	Tanam	Kelobotnya berwarna putih kekuningan dan kering, kadar air 25-30% dan
4.	Sorghum	90-120 hari	Tanam	Biji tua (keras dan terasa tepungnya bila digigit), kadar air 20%.
5.	Kacang tanah	4 bl	Tanam	Polong telah berisi, daun rontok dan bercak-bercak coklat tua, batang masih tetap hijau, kulit buah sudah keras, bagian dalam kulit buah berwarna ke-abu-abuan, biji terasa keras bila digigit.
6.	Kacang kedelai	85-110 hari	Tanam	Polong berwarna kuning kecoklatan, batang dan daun telah kuning kering, kadar air 20-25%.

Tabel 5. Index Panen Beberapa Tanaman Perkebunan

No	Jenis tanaman	Umur	Dihitung dari	Ciri Fisik
1	Coklat	6 bulan	Terbentuk nya buah	• Berwarna kuning pada alur buah (kelas c) • Berwarna kuning pada alur buah dan punggung alur buah (kelas B) • Berwarna kuning pada seluruh permukaan bbuah (kelas A) • Berwarna kuning tua pada seluruh permukaan buah (kelas A⁺)
2	Kelapa hibrida: Kelapa dalam	6-8 th	Tanam	• Sabut mulai mengering • Tempurung berwarna hitam • Air buah berkurang, bila dikocok berbunyi • Berat buah menurun rata-rata 2 kg (kelapa dalam) dan kelapa hibrida 1,5 kg.
	Kelapa genjah	3-4 tahun	Tanam	• Sabut mulai mengering • Tempurung berwarna hitam • Air buah berkurang, bila dikocok berbunyi • Berat buah menurun 1 kg
3	Karet	5-6 tahun	Tanam	• Mencapai lilit batang 45 cm pada ketinggian 100 cm

No	Jenis tanaman	Umur	Dihitung dari	Ciri Fisik
				atau 130 cm diatas pertautan untuk tanaman yang berasal dari bibit okulasi, mencapai lilit batang 45 cm pada ketinggian 100 cm dari permukaan tanah untuk tanaman • asal biji. • Pelaksanaan penyadapan untuk satu satuan luas tertentu maka kebun karet tersebut baru boleh dibuka sadap dan juga disap selanjutnya bila 60-70% jumlah tanaman yang ada telah memenuhi kriteria matang sadap
4	Pala			• Buah berwarba kuning, bernoda coklat tua • Sebagian buah mulai merekah/membelah melalui alur belahannya dan terlihat bijinnya yang diseliputi fuli berwarna merah • Tempurung bijinya mengkilau dan berwarna coklat tua.

No	Jenis tanaman	Umur	Dihitung dari	Ciri Fisik
5	Cengkeh	6 bln	Bakal buah mulai muncul	• Kepala bunga pada tandan telah tumbuh membundar dan berisi. • 1-2 bunga pada tandan bunga telah mekar. • Pada tipe zanzibar dasar bunga telah berwarna merah
6	Kelapa sawit	5,5 bln	Penyerbukan	• Tanaman berumur ± 31 bulan • Berat janjangan (tandan) mencapai ≥ 3 kg • Penyebaran panen mencapai 1:5 artinya setiap 5 pohon terdapat 1 tandan buah yang matang panen. • Adanya buah yang lepas/jatuh dari tandannya sekurang-kurangnya 5 buah untuk tandan yang beratnya < 10 kg atau sekurang-kurangnya 10 buah untuk tandan yang beratnya > 10 kg. • > 60% buahnya telah matang panen untuk tanaman yang menghasilkan.
7.	Lada	9-10 bl	Mekar bunga	sebagian buah berwarna hijau, kuning dan merah.

No	Jenis tanaman	Umur	Dihitung dari	Ciri Fisik
8.	Kopi	6-11 bl	Kuncup bunga	Buah matang (kulit buahnya berwarna merah). • Daun berwarna hijau kekuning-kuningan

DISKUSI

Dalam diskusi Anda harus berpartisipasi aktif, mendengar pendapat teman, sopan, tidak gaduh dan melaksanakan semua tugas sesuai komitmen

Coba anda diskusikan dengan teman anda,, apa keuntungan pemanenan tepat waktu, dan masalah yang berkaitan dengan penentuan waktu panen, kalau anda belum paham, diskusikan sama teman anda

f. Cara Panen

Tingkat dan perlukaan serta kememaran pada buah yang dipanen dapat dikendalikan dengan menggunakan teknik pemanenan yang tepat. Pemanenan buah-buahan secara mekanik belum banyak dilakukan dikarenakan sejumlah faktor pembatas, seperti tingkat kemasakan buah yang tidak seragam didalam satu pohon serta bentuk morfologi tanaman yang bervariasi. Oleh karena itu, pada umumnya pemanenan dilakukan secara manual, yakni dengan metong tangkai buah dengan pisau atau gunting pangkas. Pemanenan secara manual ini merupakan metode terbaik bila dipandang dari sudut kualitas buah, karena pemanenan dapat

dilakukan secara selektif terhadap buah-buah yang sudah memasuki matang fisiologis. Dengan demikian, hanya buah-buahan yang telah memenuhi kriteria panen yang boleh dipetik. Disamping itu, penanganan buah lebih terkendali karena buah ditangani satu per satu mulai pemetikan di pohon sampai memasukan dalam keranjang penampungan di lapangan. Di negara maju yang telah mengenal mekanisasi pertanianpun pemanenan dengan tangan masih banyak diterapkan.

Pemanenan dengan cara menggoyangkan dahan sangat tidak dianjurkan, karena cara ini dapat merusak struktur tanaman yaitu dahan menjadi pecah dan patah. Selain itu, buah-buah yang berjatuhan dapat mengalami kememaran akibat jatuh dari tempat yang tinggi. Dengan cara ini juga tidak dapat dilakukan pemanenan secara selektif, sehingga tidak saja buah-buah yang tua yang jatuh, tetap buah yang muda pun berjatuhan akibat goncangan yang keras.

Pemanenan sebaiknya menggunakan alat potong, seperti pisau atau gunting pangkas yang tajam. Penggunaan alat yang tajam mengurangi resiko kerusakan pada tangkai buah dan juga dapat mempercepat pekerjaan sehingga hasil pemanenan per satuan waktu dapat lebih tinggi dengan kualitas yang lebih baik. Terhadap buah-buah yang letaknya tinggi, dianjurkan untuk menggunakan tangga guna menjangkau buah-buahan tersebut.

Di negara-negara maju, misalnya Australia, dimana tanaman buah-buahan telah diusahakan secara monokultur, pemanenan dilakukan secara semimekanik. Pada pemanenan mangga, misalnya petani menggunakan kendaraan roda empat yang dilengkapi dengan 2-4 “tangan“ tempat berdirinya pemetik buah. Pemetikan buah dilakukan oleh tenaga yang telah terlatih sehingga pekerjaan dilakukan secara selektif dan berlangsung cepat. Buah yang dipetik selanjutnya ditempatkan pada ban berjalan (*conveyor belt*) yang terbuat dari karet menuju ke tempat mencuci/

memperlakukan buah dengan pestisida dengan konsentrasi rendah pada kendaraan tersebut. Dengan demikian, tingkat kememaran buah akibat perlakuan-perlakuan mekanik dapat dikurangi karena jatuhnya buah adalah ke permukaan air dengan tingkat benturan yang rendah. Selanjutnya buah-buah dipindahkan ke bagian lain untuk dikeringkan dengan cara menyemprotkan udara hangat untuk menguapkan air cucian. Dari bagian ini buah-buahan tersebut dikeluarkan dan petugas pengemasan sudah siap dengan perangkat pengepakan, seperti kertas-kertas pembungkus dan kotak-kotak kardus.

Teknik pemetikan produk/hasil pertanian untuk tiap komoditas berbeda sehingga berbeda pula cara memetiknya, tergantung dari apa yang akan diambil dari komoditas tersebut. Komoditas yang diambil daunnya akan berbeda cara memetiknya dengan komoditas yang diambil umbi atau buahnya.

Tabel 6 . Cara Pemetikan Berdasarkan Bagian Tanaman Yang dipetik

No	Cara pemetikan	Bagian tanaman yang dipetik	Jenis tanaman
1.	Dicabut	Daun	Bayam, kangkung, kailan, selada, sawi
2.	Dipetik	Buah	Terung, mentimun, tomat, buncis, semangka, melon, jeruk, labu siem, kacang merah, kacang panjang, okra, kapri , apel, anggur, kakao, pare, cabai, baby corn dan pepaya
3.	Dipetik	Daun	Teh, tembakau dan kayu manis
4.	Dipotong	Daun	Kangkung dan bayam

No	Cara pemetikan	Bagian tanaman yang dipetik	Jenis tanaman
5.	Dicabut	Biji	Kacang kedelai
6.	Dipetik/dipotong	Biji	Jagung dan padi
7.	Dipotong	Bunga	Bunga kol, brokoli, cengkeh dan turi
8.	Dicabut	Umbi	Wortel, lobak, kentang, kacang tanah, bawang merah, bawang putih, bit dan bawang bombay
9.	Dicabut	Batang	Bawang daun
10.	Dipotong	Batang	Asparagus dan rebung bambu
11.	Dicabut	Ubi	Singkong, ubi jalar dan talas (ubi kayu)
12.	Dicabut	Akar	Berbagai jenis tanaman obat-obatan
13.	Disadap	Getah	Karet dan damar
14.	Diambil airnya	Nira	Kelapa, tebu dan aren
15.	Dipetik	Tangkai daun	Seledri
16.	Dipotong	Kulit batang	Rosel

Penentuan langkah tentang teknik panen/petik terbaik didasari atas pertimbangan bentuk dan posisi hasil tanaman yang akan dipanen/dipetik serta resiko kemungkinan terjadinya kerusakan terhadap bagian tanaman yang ingin dipertahankan untuk menghasilkan lagi produk berikutnya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 7. Teknik Panen/ Petik

No	Komoditas	Teknik panen/petik
1.	Tomat	Petik pilih, menggunakan tangan atau gunting buah, buah yang telah dipanen/dipetik dimasukkan kedalam bakul dan diangkut ke tempat sortasi
2.	Kubis	Dipotong ± 10 cm diatas permukaan tanah menggunakan sabit/parang atau dipotong diatas 2 buah daun yang terbawah, dibiarkan dilahan dengan posisi terbalik untuk menghilangkan air yang ada didalam dan dibalik kembali serta dibiarkan sampai air menguap semua.
3.	Kentang	Umbi dipanen/dipetik dengan membongkar tanah tempat tumbuh dengan cangkul/sekop, umbi dijaga dari luka atau cacat akibat alat panen, umbi dibiarkan beberapa jam dibawah sinar matahari agar tanah yang menempel menjadi kering atau mudah dihilangkan.
4.	Wortel	Tanah dibongkar memakai cangkul, hindari terjadinya luka-luka pada umbi sebab luka merupakan tempat yang sangat mudah kena infeksi mikroba pembusuk, umbi, batang dan daunnya dikumpulkan dan diikat menjadi satu untaian, pemotongan daun dan akar dilakukan di lahan.
5.	Kacang panjang	Memutar bagian pangkal polong dengan tangan dan memutuskannya dari tangkainya.
6.	Bawang putih	Mencabut tanaman dengan tangan/menggunakan garpu, bila tanahnya gembur maka pencabutan tidak terlalu sulit tetapi bila tanahnya memadat dan batangnya kering sehingga bila dicabut batangnya putus maka dapat digunakan garpu tanah bedegan dibongkar dan umbinya diambil (sebelum dipanen, tanah diari terlebih dahulu supaya umbi mudah dicabut).

Tabel 8. Teknik Panen/Petik beberapa Tanaman Buah-buahan

No	Komoditas	Teknik panen/petik
1.	Mangga arum manis	Petik pilih menggunakan gunung bambu yang dilengkapi pengait buah dan dipotong diatas absisi.
2.	Jeruk keprok (Punten)	Panen menggunakan gunting pangkas/buah dengan mengikutkan 1-2 cm tangkai dari pangkal buah dan buah diletakkan ditempat yang teduh serta dingin.
3.	Pisang	Panen dengan memotong tandan buah dan diletakkan secara terbalik (bekas potongan tandan dibawah). Bekas potongan ditutup dengan daun kering/koran dan menggunakan daun pisang sebagai pelindung.
4.	Salak	Panen dengan memotong tandak buah, dimasukan kedalam keranjang bambu/plastik dan diletakkan ditempat teduh.
5.	Apel	Panen dengan petik langsung, ditempatkan dalam keranjang yang dilapisi bekas karung plastik atau pemetik membawa kantong bekas karung plastik kapasitas 5-10 kg dan ditampung sementara pada peti kayu kapasitas 60-70 kg.
6.	Nenas	Panen bertahap dengan tangan satu persatu menggunakan pisau, daun dan cabang dibawah buah dan tangkai disisakan 6 cm atau lebih.
7.	Anggur	Panen menggunakan gunting dengan memotong tandan buah beserta tangkainya cukup panjang, dikumpulkan dalam wadah yang tidak terlalu dalam, kapasitas 3-6 kg. Wadah dilapisi kertas/plastik dan buah diletakkan ditempat yang teduh/diruangan.
8.	Jambu air (camplong)	Petik secara manual (dengan tangan) dan ditempatkan ditempat yang bersih dan teduh.
9.	Pepaya dampit/Thailand	Panen buah diusahakan tidak boleh sekaligus, diletakan ditempat yang bersih dan teduh serta dibiarkan getah mengering.

No	Komoditas	Teknik panen/petik
10.	Durian	Sebulan sebelum matang, buah diikat dengan tali plastik (agar tangkai buah yang terlepas dari batang/ranting pohon tetap menggantung pada tali sehingga buah dapat diambil dalam keadaan utuh). Buah yang baru dipetik jangan dijatuhkan langsung ke tanah tetapi diturunkan dalam keranjang dengan cara dikerik pelan-pelan, setelah terkumpul dibawah buah disortir berdasarkan ukuran besar kecilnya buah dan dibedakan berdasarkan letak batang tempat buah tersebut tumbuh, buah-buah yang sudah masak dipisah dan segera dipasarkan.

Tabel 9. Teknik Panen/Petik beberapa Tanaman Pangan dan Palawija

No	Komoditas	Teknik panen/petik
1.	Padi	Tangkai bulir padi dipotong dengan ani-ani satu persatu sepanjang 20-30 cm untuk padi jenis buah atau 2-5 cm untuk padi cere. Panen dengan cara ini baik untuk padi benih sebab dapat dipilih padi yang sudah masak, sebaliknya kurang ekonomis untuk padi konsumsi karena ongkos terlalu besar. Apabila menggunakan sabit bulir padi dipotong sepanjang ± 20-30 cm diatas tanah, bulir padi beserta batangnya ditumpuk diatas tikar/tanah yang sudah keraskan. Apabila menggunakan mesin, tangkai bulir padi dipotong dan diikat dengan rapih, ikatan padi ditinggalkan dilapangan, pemungutan untaian padi dikerjakan dengan tenaga manusia atau dengan mesin pemungut.
2.	Ketela pohon	Tanah dibongkar memakai cangkul/sekop untuk tanah yang ringan dan gembur dapat mencabutnya dengan tangan apabila pencabutan sulit dilakukan dengan tangan dapat dilakukan dengan menggunakan tongkat bambu dan kayu serta seutas tali dengan cara tali diikatkan/dibelitkan pada pangkal batang, tongkat dimasukkan kedalam kalungan tali

No	Komoditas	Teknik panen/petik
		tersebut, ujung tongkat yang satu diletakkan diatas tanah sedang ujung Lainnya diangkat tinggi-tinggi sampai umbi tercabut. Apabila akan terus diproses maka umbi dipisahkan dari batangnya dengan pisau tetapi bila tidak langsung diproses pada hari itu maka lebih baik pemisahan ditangguhkan.
3.	Jagung	Buah (tongkol) dipegang dengan tangan kanan dan tangan kiri memegang batang jagung, buah dipatahkan dengan memutar kearah bawah/memotong dengan menggunakan sabit/pisau, selain sebagai pemotong, sabit/pisau berfungsi sebagai pengupas kelobot jagung.
4.	Sorghum	Malai buah sorghum dipotong dengan menggunakan sabit ± 20 cm panjang tangkai, diikat dan dimasukan kedalam keranjang dan diangkut ke tempat perontokan.
5.	Kacang tanah	Mencabut batang dengan tangan, polong tertinggal dalam tanah diambil dengan sekop dengan cara membongkar tanahnya (catatan: dua hari sebelum panen, lahan diairi lebih dahulu supaya tanahnya gembur)
6.	Kedelai	Batangnya langsung dicabut atau dengan cara memotong batang kedelai menggunakan sabit, batang kedelai dijemur ditempat pengeringan atau dilahan diatas tikar bambu atau tanah yang telah dikeraskan.

Tabel 10. Teknik Panen/Petik beberapa Tanaman Perkebunan

No	Komoditas	Teknik panen/petik
1.	Kelapa sawit	Tandan buah dipotong dengan dodos/egrek bergagang panjang . Sebelum tandan buah dipotong pelepah daun yang menyangga buah dipotong lebih dahulu, bekas potongan pelepah harus melengkung menyerupai tapak kuda (miring keluar), pemotongan tandan dekat pada pangkalnya, setiap tandan yang telah dipanen diberi tanda pada bekas potongan yang berisi nama pemanen dan tanggal panen. Pelepah daun yang dipotong dari pohonnya ditumpuk secara teratur pada gawangan (ruangankosong diantara barisan tanaman) dan ditelungkupkan. Tandan buah yang dipotong (dipanen) diletakan dipiringan, mengarah ke jalan pikul (pasar pikul), buah yang lepas (brondolan) diletakkan terpidah dengan tandannya, tandan yang masih bergagang dipotong sedekat mungkin (mepet) dengan tandannya, tandan buah dikumpulkan di Tempat Pengumpulan Hasil (TPH) dan diatur berbaris 5 atau 10. buah-buah yang lepas ditumpuk atau disatukan terpisah dari tandan, buah-buah yang lepas harus bersih dari kotoran (tanah dan sampah).
		Tandan dan buah yang lepas dari TPH diangkut dengan truk/trailer ke pabrik, pengangkutan harus dilaksanakan secepat-cepatnya.
2.	Kakao	Pemetikan dilakukan dengan pisau tajam/gunting dan tidak melukai batang/cabang yang ditumbuhi buah. Memotong tangkai buah tepat dibatang/cabang yang ditumbuhi buah.
3.	Kelapa Hibrida	Pemetiknya dapat mempergunakan tangga bambu untuk memanjat pohon atau membuat tataran yaitu lubang dibatang pohon untuk tempat memanjat atau mempergunakan galah

No	Komoditas	Teknik panen/petik
		bambu yang panjang yang dibagian ujunya diberi benda tajam (pisau/sabit). Di Sumatera mempergunakan kera/beruk (Macacus nemestrimus) yang sudah terlatih.
4.	Pala	Buah petik langsung dari pohon bila sudah masak petik dan dapat pula dipetik sewaktu buah-buah berjatuhan, buah yang berjatuhan cepat diambil karena mudah menjadi sasaran hama bubuk biji (Poecilips Myristicae) dan cendawan yang dapat mengakibatkan pembusukkan biji/fuli, untuk memetik buah pada yang letaknya tinggi digunakan galah yang ujungnya dilengkapi keranjang penampung buah. Buah yang sudah membelah secepatnya dipetik karena bila ada hujan fulinya mudah membusuk sehingga mata bijinya ikut rusak dan mudah diserang lapuk.
5.	Tembakau	Menebang batan tanaman dengan daun-daunnya tepat pada pangkal batang atau memetik daun-daunnya saja tanpa menebang batangnnya. Pemtikan daun tembakau yang tergolong cerutu, sigaret dan pipa dilakukan dengan cara pungut daun, pemetikan daun dilakukan per lembar menurut tingkat kemasakannya dan letaknya pada batang. Pemetikan dilakukan terhadap daun-daun yang masak lebih dulu, yang belum masak ditinggalkan untuk dipetik pada waktu berikutnnya.
6.	Lada	Lada hitam dipetik pada waktu kulitnya sudah menguning dan malai dipetik sekaligus sedangkan lada putih dipetik pada waktu kulit berwarna merah yang dipetik buahnya bukan malainya.
7.	Cengkeh	Bunga yang telah atang petik dipetik dengan cara memutukan tangkai bunga dengan kuku diatas sepasang daun yang terakhir (menggunakan tanggan /steger/tiang-tiang bambu berpalang).

No	Komoditas	Teknik panen/petik
8.	Kopi	Buah kopi dipetik satu persatu dengan menggunakan tangan dan dimasukkan kedalam keranjang atau tas yang terbuat dari daun pandan, setelah keranjang penuh buah kopi lalu dimasukkan kedalam karung. Buah yang berwarna merah, hijau dan hitam dimasukkan kedalam karung yang berlainan.

Bagian-bagian tanaman yang dipetik sebagai hasil pertanian tersebut berbeda-beda sifatnya, baik sifat kimiawi, fisik, khemis, phisis dan fisiologisnya, akan tetapi tiap-tiap jenis hasil pertanian seperti sesama daun, sesama umbi dan sebagainya mempunyai sifat-sifat umum yang mempunyai persamaan dan perbedaan yang disebabkan oleh beberapa factor yaitu struktur anatomi, komposisi kimia, iklim, tempat tumbuh dan jenis suatu tanaman penghasil serta daerah penanamannya.

Anda diharapkan mampu menghayati sikap teliti, cermat, disiplin, peduli dan bisa bekerjasama ddalam melaksanakan pemanenan produk sayuran buah

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA

MEMANEN PRODUK SAYURAN BUAH

Pendahuluan

Pemanenan suatu produk akan menentukan kualitas produk oleh karena pemanenan harus dilakukan secara benar sesuai ketentuan-

ketentuan/standar. Faktor yang harus diperhatikan dalam memanen adalah: umur panen apakah sudah tepat belum, cara memanen.

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan agar peserta didik mampu melakukan pemanenan dengan baik dan benar

Alat dan bahan

a. Gunting
b. Keranjang
c. Timbangan
d. Tanaman siap panen

Keselamatan Kerja

a. Penggunaan gunting harus hati-hati
b. Dalam pemetikan buah harus sesuai kreteria

Langkah Kerja

a. Amati buah siap panen sesuai kriteria
b. Petik pilih, menggunakan tangan atau gunting buah,
c. Buah yang telah dipanen/dipetik dimasukkan kedalam keranjang/bakul dan diangkut ke tempat sortasi
d. Timbang hasil panen
e. Catat hasil panen dan jumlah tanaman yang dipanen

MENGASOSIASI

Setelah anda mengamati fakta lapangan maupun referensi, diskusi untuk memperdalam pengamatan, melakukan eksperimen untuk mendapatkan data-data tentang pemanenan yang meliputi: penentuan waktu panen, dan cara memanen.

Tugas anda adalah:

a. Rangkum hasil-hasil kegiatan tersebut
b. Kaitkan/analisis pengalaman satu dengan pengalaman yang lain sehingga mendapatkan pengetuan dan ketrampilan yang baru yang bisa diterapkan di lapangan (pengalaman praktis)
c. Buat kesimpulan

MENGKOMUNIKASIKAN

Susun laporan dari hasil mengasosiasi dan sebarkan ke semua teman-teman anda, melalui presentasi**.**

Anda semua akan kaya, Selamat**!**

3. Refleksi

a. Apakah materi yang anda pelajari sudah sesuai kebutuhan anda
b. Hal-hal mana yang menurut anda masih perlu dikembangkan
c. Apa rencana anda untuk menyempurnakan kegiatan pemanenan

4. Tugas

a. Baca buku/modul yang berkaitan dengan pemanenan, untuk memperkaya pengetahuan
b. Amati pemanenan produk tanaman yang dilakukan oleh petani di sekitar anda
   Catat kriteria panen, peralatan, waktu panen dan teknik pemanenannya.

5. Tes Formatif

a. Jelaskan bagian-bagian tanaman yang dipanen, beri contoh masing-masing 3

b. Jelaskan kriteria produk siap panen
   1) Padi
   2) Cabai
   3) Kelapa sawit
   4) Buah melon

g. Jelaskan cara-cara pemanenan

h. Apa akibat apabila panen yang dilakukan tidak sesuai prosedur?

C. Penilaian

1. Sikap

Selama pembejaran, anda akan dinilai sikap meliputi sikap dalam melakukan pengamatan, sikap diskusi, sikap dalam melakukan eksperimen, dan sikap dalam melakukan presentasi. Penilaian akan dilakukan oleh dua observer/penilai yaitu Bapak/Ibu Guru dan anda atau teman anda.

a. Rubrik Penilaian Diskusi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek Terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tidak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

b. Rubrik Presentasi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Kejelasan presentasi				
2	Pengetahuan				
3	Penampilan				

Kriteria

1) Aspek kejelasan presentasi

   Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

   Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

   Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

   Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Aspek pengetahuan

   Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

   Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

   Skor 2: Menguasai materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

   Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Aspek penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

2. Pengetahuan

a. Jelaskan bagian tanaman yang dipanen, dan beri contoh masing-masing 3
b. Jelaskan kriteria produk siap panen
   1) jagung
   2) Kedele
   3) Tomat
   4) Durian
   5) kopi
c. Jelaskan akibat apabila alat yang digunakan untuk panen tidak tajam?
d. Alat penampungan hasil panen biasanya menggunakan keranjang/bakul dari bambu, jelaskan tujuan penggunaan alat tersebut
e. Apa akibat apabila panen yang dilakukan tidak sesuai prosedur?

3. Ketrampilan

NO	SUB KOMPETENSI	KRITERIA	YA	TIDAK
1	Menentukan waktu panen kacang tanah	• Polong telah berisi • Daun rontok dan bercak-bercak coklat tua, • batang masih tetap hijau, • kulit buah sudah keras, bagian dalam kulit buah berwarna ke-abu-abuan, • biji terasa keras bila digigit		
2	Kelapa genjah	• Sabut mulai mengering • Tempurung berwarna hitam • Air buah berkurang, bila dikocok berbunyi • Berat buah menurun 1 kg		
3	Cara pemanenan kacang panjang	• Memutar bagian pangkal polong dengan tangan dan memutuskannya dari tangkainya.		
4	Cara pemanenan kentang	• Umbi dipanen/dipetik dengan membongkar tanah tempat tumbuh dengan cangkul/sekop, • umbi dijaga dari luka		

NO	SUB KOMPETENSI	KRITERIA	YA	TIDAK
		atau cacat akibat alat panen, • umbi dibiarkan beberapa jam dibawah sinar matahari agar tanah yang menempel menjadi kering atau mudah dihilangkan		
5	Cara pemanenan pisang	Panen dengan memotong tandan buah dan diletakkan secara terbalik (bekas potongan tandan dibawah). Bekas potongan ditutup dengan daun kering/koran dan menggunakan daun pisang sebagai pelindung.		

Kegiatan Pembelajaran 7. Penanganan Pasca Panen

A. Deskripsi

Pada pemasaran kebanyakan komoditas pertanian, diupayakan kondisi produk yang sampai ke tangan konsumen mendekati, atau bahkan kalau dapat, sama dengan kondisi pada saat panen. Oleh karena itu, produk tersebut harus dipertahankan agar tetap hidup/segar. Untuk itu, diperlukan penanganan khusus dan cepat terhadap produk-produk yang sudah dipanen agar kualitasnya tetap tinggi.

Perkembangan teknologi telah memungkinkan banyak buah dan sayuran dapat disimpan untuk berbulan-bulan lamanya dengan mutu yang terjaga tetap tinggi, sama atau lebih tinggi dari mutu pada saat panen.

Penanganan pasca panen bertujuan antara lain untuk menjamin mutu produk, menghambat lagi proses metabolisme dan pemasakan buah, dan untuk memperpanjang usia simpan produk. Kegiatan-kegiatan penanganan lepas panen antara lain meliputi: sortasi dan grading, pembersihan/pencucian, pengemasan dan pengepakan, dan perlakuan-perlakuan untuk memperpanjang daya simpan.

B. Kegiatan belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari modul ini, peserta mampu melakukan penanganan pasca panen produk pertanian meliputi sortasi dan grading, pembersihan/pencucian, pengemasan dan pengepakan, dan perlakuan-perlakuan untuk memperpanjang daya simpan.

2. Uraian Materi

PENGAMATAN

a. Grading dan Sortasi

Kerusakan pasca panen pada produk pertanian khususnya hortikultura umumnya sangat menonjol. Misal pada buah mangga, kerusakan yang terjadi dapat mencapai 25%.

Produk hasil panen tanaman yang masih segar adalah jaringan yang masih hidup. Bahan ini biasanya berkadar air tinggi, mudah mengalami kerusakan baik melalui permukaan mekanis maupun kerusakan secara patologis (mikrobiologis). Berdasarkan bagian-bagian tanaman yang dapat dikonsumsi, produk hasil panen dapat dibedakan atas akar, batang, daun, pucuk, bunga, buah, dan keseluruhan tanaman. Produk ini akan senantiasa mengalami perubahan-perubahan. Perubahan yang paling mudah diamati adalah perubahan warna dan kekerasan. Perubahan ini disebabkan adanya proses metabolisme seperti respirasi dan tranpirasi.

Kehilangan air pada buah dan sayuran tidak saja akan mengurangi timbangan produk yang akan dijual tetapi juga menyebabkan penurunan mutu produk. Adanya suhu lingkungan yang tinggi dapat meningkatkan proses respirasi dan tranpirasi sehingga dapat menyebabkan makin cepat rusaknya produk hasil panen.

Penanganan yang kasar saat panen dan pengangkutannya dapat menimbulkan luka-luka mekanis seperti lecet-lecet yang sekaligus dapat menjadi jalur masuk bagi mikroba-mikroba perusak.

Infeksi oleh mikroba yang dapat menimbulkan penyakit pada tanaman dapat terjadi baik sebelum maupun sesudah panen sehingga menyebabkan kerusakan-kerusakan mikrobiologis pada produk hasil panen.

Keberhasilan setiap komoditi yang dipasarkan terutama tergantung pada mutu produknya yang sangat ditentukan oleh kesukaan konsumen Standar harga penjualan suatu produk tergantung antara lain pada menarik tidaknya, komoditi, dan penampilan produk tersebut. Dengan demikian penanganan pasca panen sangat penting dalam penentuan nilai jual suatu produk.

Penanganan pasca panen bertujuan antara lain untuk menjamin mutu produk, menghambat lagi proses metabolisme dan pemasakan buah, dan untuk memperpanjang usia simpan produk. Kegiatan-kegiatan penanganan lepas panen antara lain meliputi: sortasi dan grading, pembersihan/pencucian, pengemasan dan pengepakan, dan perlakuan-perlakuan untuk memperpanjang daya simpan.

TUGAS

Amati produk ini, mana yang anda lebih suka produk A atau B, beri alasannya



Gambar 7. Produk yang tidak dikemas



Gambar 8. Produk yang di kemas

Penanganan hasil panen pertanian setelah sampai digudang penampungan hasil adalah melakukan penilaian mutu (grading) dan penyortiran, karena mutu hasil panen biasanya bervariasi, sesuai dengan kondisi genetis, lingkungan, dan teknis budidaya. Kegiatan ini bertujuan agar memperoleh hasil panen yang memiliki mutu dan ukuran tertentu, yang selanjutnya dapat menentukan harga dan tempat pemasaran yang sesuai. Grading dan sortasi ini sangat penting pada pemasaran hasil panen terutama untuk menentukan harga dan pangsa pasar.

1) Metoda Grading dan Sortasi

   Pada kegiatan grading, penentuan mutu hasil panen biasanya didasarkan pada kebersihan produk, aspek kesehatan, ukuran, bobot, warna, bentuk, kematangan, kesegaran ada atau tidak adanya serangan/kerusakan oleh penyakit, adanya kerusakan oleh serangga dan luka/lecet oleh faktor mekanis. Klasifikasi mutu hasil yang biasa dilakukan adalah kelas spesial, kelas I, dan kelas 2.

   Kelas spesial (intimasa) memiliki mutu yang sangat baik, dengan bentuk dan warna yang menarik sesuai dengan umur panen dan varietasnya.

Percitarasa dan aroma yang khas sesuai dengan jenis komoditinya, serta tidak cacat. Penyimpangan terhadap mutu masih dapat ditolerir jika masih berada pada kisaran 5% dari jumlah atau berat keseluruhan.

Kelas satu memiliki mutu hampir sama dengan kelas spesial, namun batas toleransi penyimpangannya berada pada kisaran 10%, Disamping penyimpanan dari keseluruhan. Mutu kelas 2 lebih rendah dari kelas 1, dan penanganan mutunya lebih longgar. Adanya kerusakan eksternal dan internal masih dapat diterima, asalkan masih dapat dikonsumsi dalam keadaan segar. Mutu kelas 2 banyak dijumpai dipasar lokal dengan harga yang lebih murah, dan dengan harga yang murah ini lebih disukai konsumen lokal.

Penjelasan mutu hasil panen dapat dilakukan bersamaan atau terpisah dengan sortasi. Grading dapat dilakukan secara manual dengan tangan atau menggunakan mesin penyortir. Cara manual memerlukan tenaga yang terampil dan terlatih, dan bila hasil panen dalam jumlah besar akan memerlukan lebih banyak tenaga kerja.

Contoh standar mutu buah tomat, didasarkan pada ketuaan, ukuran, kotoran, kerusakan

a) Ukuran berat untuk golongan besar, sedang, dan kecil adalah:
   - Tomat berukuran besar mempunyai berat lebih dari 150 g/buah
   - Tomat ukuran sedang mempunyai berat 100 – 150 g/buah
   - Tomat ukuran kecil besarnya kurang dari 100%/buah

MENANYA/DISKUSI

Apa keuntungan yang diperoleh apabila kita melakukan grading dan sortasi untuk produk hasil panen, diskusikan dengan teman anda

Coba anda kemukakan kepada teman anda hal-hal yang berkaitan dengan penanganan pasca panen yang anda belum paham

Anda diharapkan mampu menghayati sikap teliti, cermat, disiplin, pedul dan kerjasama dalam melaksanakan kegiatan grading dan sortasi

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA

PENGKELASAN MUTU (GRADING) DAN SORTASI

Tujuan

Anda mampu mengekelaskan mutu hasil panen yang sesuai dengan permintaan pasar

Bahan dan Alat:

a. Buah tomat besar (varietas tropis atau yang setara)
b. Timbangan/neraca
c. Wadah

Keselamatan Kerja

a. Kenakanlah pakaian praktik
b. Perhatikan kebersihan alat, bahan, dan tempat kerja

Langkah Kerja

a. Ambil buah tomat hasil panen (timbang bobot awal hasil panen)
c. Siapkan tiga wadah, masing-masing diberi, label mutu 1, 2, dan 3
d. Lakukanlah pemeriksaan terhadap masing-masing buah menurut ketentuan mutu I, II, dan III.
e. Kelompokkan buah tomat kedalam mutu I bila:
    1) Berat buah lebih dari 150g
    2) Berwarna kemerah-merahan (setengah masak)
    3) Mulus (mengkilat)
    4) Sehat, tidak ada cacat retak
    5) Tidak ada luka akibat sinar matahari
    6) Bentuk buah bulat dan aroma baik
f. Kelompokkan buah tomat kedalam mutu II, bila
    1) Berat buah antara 100- 150g
    2) Berwarna kemerah-merahan (setengah masak)
    3) Mulus (mengkilat)
    4) Sehat, tidak ada cacat retak dan luka akibat sinar matahari
    5) Bentuk buah bulat dan keras serta aroma baik
g. Kelompokkan buah tomat kedalam mutu III, bila:
    1) Berat buah kurang dari 100g
    2) Kualitas kalah dari: mutu I dan II
h. Untuk buah tomat yang kecil, penggolongannya adalah mutu I berat 50 – 100g dan mutu II beratnya 25 – 50g
i. Wadahlah hasil pengKelasan mutu kedalam wadah yang telah disediakan, mutu I kedalam wadah mutu I, dan seterusnya.

j. Biasanya yang dipasarkan ke pasaran sekitar atau pasar swalayan yang bermutu I dan II. Buah tomat yang bermutu III diafkir (tidak lolos sortir) dan dijual di pasaran setempat.
k. Timbang berat masing-masing kelompok mutu
l. Tentukan presentase berat masing-masing kelompok mutu terhadap bobot hasil panen (total)

2) Pembersihan

Setelah melakukan grading dan sortasi pada hasil panen pertanian, tahap berikutnya adalah melakukan pembersihan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada hasil pertanian. Kebersihan sangat mempengaruhi kenampakan produk, oleh karena itu sebelum dipasarkan, hasil pertanian harus dibersihkan dari kotoran-kotoran dan bagian-bagian yang tidak diperlukan. Kotoran pada hasil pertanian sering dianggap sebagai sumber kontaminasi, karena kotoran dapat mengandung mikroorganisme yang dapat merusak hasil panen.

a) Jenis kotoran pada Produk Hasil Pertanian

Jenis kotoran pada bahan hasil pertanian, berdasarkan wujudnya dapat dikelompokkan kedalam:

- Kotoran berupa tanah

  Kotoran ini biasanya merupakan kotoran hasil ikutan yang menempel pada bahan hasil pertanian pada saat bahan dipanen. Kotoran ini dapat berupa: tanah, debu, dan pasir. Tanah merupakan media yang baik untuk tumbuh dan berkembangnya mikroorganisme yang dapat mengkontaminasi bahan hasil pertanian. Adanya tanah pada bahan hasil pertanian kadang-

kadang sukar dihindarkan, karena beberapa hasil pertanian berasal dari dalam tanah, seperti umbi-umbian.

- Kotoran berupa sisa pemungutan hasil

  Kotoran jenis ini meliputi kotoran-kotoran sisa pemungutan hasil tanaman yaitu bagian tanaman yang bukan bagian yang dipanen, antara lain berupa: daun ranting, biji, kulit

- Kotoran berupa benda-benda asing

  Adanya kotoran yang berupa benda-benda asing seperti: unsur logam akan memberi kesan ceroboh dalam penanganan hasil panen.

- Kotoran berupa serangga atau kotoran biologis lain:

  Adanya kotoran yang berupa serangga seperti kecoa dan kotoran biologis lainnya yang bercampur dengan bahan hasil pertanian dapat membawa bibit penyakit seperti kolera, tipus, disentri dan lain-lain.

- Kotoran berupa sisa bahan kimia

  Kotoran berupa sisa bahan kimia dapat berasal antara lain dari obat-obatan pestisida dan pupuk kotoran ini disamping mengganggu penampakan hasil panen juga dapat menyebabkan keracunan pada konsumen. Pada konsentrasi yang cukup tinggi, zat kimia dapat menyebabkan keracunan secara langsung. Sedangkan pada konsentrasi yang rendah akan tertimbun dalam tubuh yang nantinya akan mengganggu kesehatan

b) Persyaratan Air Pencuci

Air yang diperlukan untuk kegiatan pencucian hasil pertanian hendaknya diperhatikan dan harus memiliki peryaratan tertentu.

Secara fisik, air harus jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau. Secara kimiawi, air yang digunakan hendaknya tidak mengandung senyawa-senyawa kimiawi yang berbahaya. Dari segi mikrobiologis, air yang digunakan untuk mencuci harus bebas dari mikroorganisme yang menjadi wabah kuman penyakit.

c) Penggunaan Desinfektan

Biasanya bersamaan dengan pencucian dilakukan pengendalian mikroorganisme yang dapat merusak hasil panen. Jenis dan konsentrasi desinfektan yang digunakan tergantung pada jenis bahan yang dicuci. Sebagai contoh, penggunaan Benomly 600 ppm pada buah pisang dengan cara dicelupkan selama 0,5 – 1 menit yang bertujuan membunuh spora mikroorganisme yang terdapat dipermukaan kulit buah pisang.

d) Pengeringan

Bahan yang dicuci menjadi basah dan bila kondisi ini dibiarkan dalam waktu lama dapat mendorong munculnya mikroorganisme perusak atau pembusuk, sehingga bahan akan menjadi rusak. Oleh karena itu diperlukan pengeringan pada bahan yang telah dicuci.

DISKUSI

Dalam diskusi Anda harus berpartisipasi aktif, mendengar pendapat teman, sopan, tidak gaduh dan melaksanakan semua tugas sesuai komitmen

a. Coba didkusikan bersama teman anda
   Apa yang terjadi apabila produk tanaman pangan (ubi jalar), sayuran (tomat) dan buah-buahan (semangka) belum bersih/banyak tanah dari lahan sudah disimpan/dikemas
b. Anda kemumukan salah satu permasalahan dalam pembersihan produk tanaman

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA
PEMBERSIHAN

Tujuan

Anda mampu melakukan kegiatan pembersihan produk hasil panen dengan benar

Bahan dan Alat:

a. Buah pisang
b. Buah alpukat
c. Bahan kimia Benonyol
d. Bahan kimia Thiobendazol
e. Lap pembersih
f. Air bersih
g. Wadah untuk pencucian
h. Wadah penampungan hasil pembersihan
i. Sarung tangan plastik

Keselamatan Kerja

a. Kenakanlah pakaian praktik
b. Berhati-hatilah dalam menggunakan bahan kimia

Langkah Kerja

a. Ambil buah-buah pisang yang hendak dibersihkan
b. Amati jenis-jenis kotoran yang menempel
c. Bersihkan (cuci) kotoran yang menempel dengan lap basah
d. Lakukan langkah kerja yang sama (1) – (3) untuk buah alpukat
e. Buatlah larutan Benouyl 600 ppm dengan cara melarutkan 6 g Benonyl dalam 10 l air.
f. Rendam buah-buah pisang dalam larutan Benonly 600 ppm selama ± 1 menit
g. Buatlah larutan Thiobendazol 500 ppm dengan cara melarutkan Thiobendazol sebanyak 5 g kedalam 10 l air
h. Rendam buah-buah alpukat dalam larutan Thiobendazol selama ± 1 menit
i. Keringkan buah-buah pisang dan alpukat dengan lap kering
j. Wadahi buah-buah yang telah dibersihkan kedalam wadah yang telah disediakan

3) Pengepakan Dan Pengemasan

a) Tujuan dan Manfaat Pengepakan dan Pengemasan

Pengemasan bermanfaat untuk memberikan perlindungan terhadap produk yang akan dipasarkan, mempermudah penanganan (tidak repot), menambah nilai ekonomi, dan meningkatkan daya tarik. Wadah kemasan hendaknya tidak terlalu berat, tidak banyak ruang terbuang, namun kekar/kuat (tidak menimbulkan lecetan-lecetan pada produk di dalamnya bila kemasan tersebut ditumpuk). Perlu

juga diperhatikan agar bahan yang digunakan sebagai kemasan memiliki sifat keporian (poreus) yang baik untuk mendukung pertukaran udara yang lancar sehingga peningkatan suhu dan kelembagaan akibat respirasi produk di dalam kemasan dapat ditekan, yang berarti pula memperkecil timbulnya penyakit, terutama yang disebabkan oleh cendawan. Disini lain, wadah yang dipilih hendaknya dapat memuat banyak hasil panen dengan bahan pengepakan dan pengemasan yang minimal. Disamping itu tidak memakan banyak tempat dan cocok dengan persyaratan pasar dan tranportasi modern.

Selain kemasan dalam jumlah satuan yang besar, dewasa ini berkembang pula pra pengemasan, yaitu menempatkan produk dalam satuan-satuan sebelum dimasukkan ke dalam kemasan yang lebih besar (karton atau kardus). Pra kemasan memberikan keuntungan pada keseragaman produk dan dapat mengurangi kerusakan simpan serta memberikan kenyamanan di dalam bertransaksi bagi pembeli maupun penjual. Biasanya bahan yang digunakan untuk pra kemasan adalah plastik polietelin yang transparan (biasa disebut punnet), misalnya pada pra kemasan buah stroberi. Penggunaan plastik ini sangat menguntungkan karena kuat, produk langsung terlihat dari luar, tahan lembab/basah, dan dapat dibuat permeable bagi pertukaran udara.

Secara garis besar manfaat dari pengepakan dan pengemasan hasil pertanian antara lain adalah:

- Memudahkan dalam penyimpanan
- Menjaga mutu produk
- Memperindah penampilan

- Dapat mengurangi biaya pengangkutan dan pemasaran bila pengepakan dan pengemasan cocok dan efiesien.

b) Metoda Pengepakan dan Pengemasan

Penggunaan bahan pengepak dan pengemas hasil panen disesuaikan dengan tujuan pemasaran. Produk buah-buahan berukuran besar, seperti semangka, nanas, papaya atau melon, biasanya tidak dilakukan pengemasan; namun penanganannya selama pengangkutan dan penyimpanan dilakukan dengan hati-hati agar buah tidak rusak (lecet, memar dan sebagainya). Sedangkan untuk buah-buahan yang berukuran sedang seperti mangga, apel, jeruk dan avokad, pengemasan sebaiknya menggunakan bahan kardus berventilasi. Adakalanya di dalam kotak kardus tersebut diberi sekat-sekat atau dibuatkan tempat kedudukan yang pas untuk ukuran satu buah (ingat kemasan telur) agar buah tidak bebas bergerak bila ada guncangan. Selain kardus untuk keperluan pasar umum, biasanya menggunakan bahan kayu, sedangkan bahan pengemas untuk pasar swalayan, lebih menyukuai keranjang plastik. Bahan kapan dan kemasan dari kayu merupakan bahan yang paling kuat dan kokoh. Bentuk kapakan dan kemasan dari kayu dapat berupa peti dan karat kayu yang dipaku atau diikat kawat.

Peti kayu yang dipaku dapat dipakai berulang-ulang. Permasalahannya adalah kesulitan dalam membukanya, biayanya cukup mahal, kurang praktis karena untuk pemakaian ulang, harus dikemas bahkan yang memerlukan biaya angkut. Penggunaan krat kayu biasanya lebih murah, namun pembuatannya terkesan asal-asalan. Krat-krat ini dapat dibuat permanen, tetapi biasanya digunakan untuk satu kali pakai saja.

Cara pengemasan untuk pasar swalayan, restoran, dan hotel agak berbeda. Biasanya lebih menyukai keranjang plastik karena agak berbeda. Keranjang plastik lebih praktis, lebih ringan, dan dapat dipakai berualng-ulang. Terdapat sedikit perbedaan antara penggepakan dan pengemasan untuk pasar swalayan dengan hotel atau restoran. Pada pasar swalayan memerlukan pengepakan dan pengemasan. Dalam unit-unit yang lebih kecil dan menarik sebelum dimasukkan kedalam kepakan dan kemasan keranjang plastik. Sedangkan pada restoran atau hotel cukup diperlukan kepakan dan kemasan keranjang plastik.

Pengepakan dan pengemasan untuk pasaran eksport tidak berbeda jauh dengan pasaran lokal. Perbedaan tidak terletak pada kemasan, tetapi mutu produk yang dipasarkan. Bahan kemasan yang sering digunakan juga hampir sama dengan pasaran lokal. Selain menggunakan peti kayu dan keranjang plastik, kemasan bisa menggunakan dus dari bahan kertas yang tebal dan kuat. Bahan dus lebih banyak dipakai, karena ringan sehingga dapat mengurangi ongkos pengiriman. Cara pengepakan dan pengemasan juga hampir sama, hanya lebih memerlukan ketelitian dan kehati-hatian untuk dapat menjamin mutu hasil panen tetap baik.

DISKUSI

a. Coba anda perhatikan bahan-bahan kemasan untuk produk sayuran, produk buahan, apakah ada bedanya?
b. Teknik pengemasan ada yang rapat(seluruh bagian produk terbungkus/tertutupi) tetapi ada juga yang tidak rapat (berlubang),diskusikan, pada komoditas apa teknik pengemasan itu dilakukan dan menurut mana kemasan yang baik?

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA

PENGEPAKAN DAN PENGEMASAN

Tujuan

Anda mampu mengepak dan mengemas hasil panen sesuai permintaan pasar

Bahan dan Alat:

a. Buah tomat yang matang
b. Stereoform/baki/nampan
c. Plastik pembungkus polietilen yang mudah mengerut
d. Keranjang plastik

Keselamatan Kerja

a. (1). Kenakan pakaian kerja/praktik
b. (2). Perhatikanlah kebersihan alat, bahan, dan tempat praktik

Langkah Kerja

a. Ambil buah tomat hasil grading dan sortasi
b. Susunlah buah tomat pada baki streoform (4 – 6 buah perbaki tergantung ukurannya)
c. Tutuplah baki dengan plastik polietilen, dengan cara tangan kiri memegang baki dan tangan kanaan menarik plastik polieten dari gulungannya
d. Tempelkan ujung plastik pembungkus pada bagian bawah baki

e. Baki ditarik ke atas sambil; menutupi seluruh baki dengan plastik

f. Potonglah kelebihan plastik pembungkus pada baki dengan cutter sehingga seluruh baki dan buah tertutupi plastik dengan kencang

g. Simpanlah hasil kepakan dan kemasan kedalam keranjang plastik

h. Tatalah hasil kepakan dan kemasan dengan rapih dan baik

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA:
PENGEPAKAN DAN PENGEMASAN

Tujuan:

Anda mampu mengepak dan mengemas hasil poanen sesuai permintaan pasar

Bahan dan Alat:

a. Buah tomat setengah matang
b. Peti kayu dengan celah antar bilahan 1 – 2 cm
c. Paku
d. Palu
e. Bilahan kayu

Keselamatan Kerja

a. Siapkan peti kayu berukuran 21 cm x 24 cm x 38 cm
b. Lapisilah alas dan pinggir peti dengan jerami kering secara merata
c. Tatalah buah tomat dalam peti, jangan menuangkan buah tomat sekaligus

d. Isilah dengan buah tomat sampai ketinggian 7 cm dari batas tinggi peti

e. Masukkan jerami diatas buah secara merata

f. Tutuplah peti bilahan kayu dengan cara dipakai

1) Metoda Pencucian

Secara garis besar, metoda pencucian dibedakan atas perendaman dan penyemprotan.

a) Perendaman

Bahan direndam dalam air selama waktu tertentu untuk menghilangkan dalam air selama waktu tertentu untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada bahan. Biasanya dibantu dengan penyikatan/penggosokkan secara hati-hati agar bahan tidak tergores.

b) Penyemprotan

Hasil pencucian dengan penyemprotan akan lebih baik karena kotoran lebih mudah lepas. Keunggulan dengan metoda ini yang lain adalah: waktu lebih singkat, tenaga kerja sedikit, terhindar dari kontaminasi dari air bekas cucian, dan kapasitas kerja besar. Kelemahannya banyak menggunakan air dan biaya operasi lebih mahal.

4) PENYIMPANAN PADA SUHU RENDAH

a) Manfaat Pendinginan

Produk-produk hasil pertanian akan terus hidup sampai waktu tertentu. Kegiatan-kegiatan seperti respirasi, transparansi, dan kegiatan-kegiatan lainnya termasuk pertumbuhan mikroorganisme masih terus berlangsung. Suhu yang panas meperbesar skala/volume kegiatan-kegiatan tersebut yang menyebutkan meningkatnya kecepatan kerusakan produk. Setelah dipanen,

produk hasil pertanian sedapat mungkin segera digunakan bagaimanapun caranya. Pemanenan sesungghnya dilakukan pada pagi atau sore hari, disimpan dibawah naungan dan didinginkan menggunakan es atau air atau udara dingin. Di negara sedang berkembang, pendinginan biasanya dilakukan secara minimal karena memerlukan modal besar tetapi harga produknya rendah. Namun demikian untuk produk-produk yang diekspor, pendinginan sangat perlu dilakukan.

Proses pendinginan hasil panen bertujuan untuk menghambat laju respirasi produk dengan menurunkan suhu produk tersebut agar tidak mudah rusak. Laju respirasi dinyatakan sebagai banyaknya karbondioksida (CO2) yang dilepaskan persatuan berat bahan dan persatuan waktu. Selama proses respirasi terjadi penguraian zat-zat yang terdapat dalam bahan tersebutdan menimbulkan panas pada bahan. Bila proses ini dibiarkan terus berlangsung maka bahan akan cepat rusak/busuk.

Tabel 11. Laju Respirasi Berbagai Jenis Buah-buahan dan Sayur-sayuran pada Berbagai Suhu Penyimpanan.

Bahan Hasil Pertanian	Suhu (°C)	Mg CO_2/kh produk/jam
Kentang	10	5
Arbei	5	40
Apel	0	3,4
Pisang	12,2	10 – 40
Jeruk	0	2,6
Brocolli	4,5	50 – 150

Sumber: Hudaya dan I Setiasih.1982

Proses pendinginan biasanya menggunakan suhu – 2° s.d + 10°C, yang memungkinkan bahan dapat disimpan selama beberapa hari atau minggu. Proses pendinginan juga dapat mencegah kerusakan-kerusakan mikrobiologis. Tomat yang telah merah masak bila disimpan pada temperatur kamar akan cepat busuk. Oleh karena itu, sedapat mungkin buah tomat disimpan ditempat yang dingin, buah tomat yang telah masak bila diisimpan pada suhu 4,4°C dapat tahan ± 10 hari. Tomat hijau masak bila disimpan pada suhu 10° - 15,6°C dapat tahan ± 30 hari. Buah tomat yang dijual di pasar swalayan biasanya dimasukkan dalam etalase kaca yang didinginkan, sehingga tidak cepat membusuk.

b) Teknik Pendinginan

Proses pendinginan dapat dilakukan dengan berbagai cara tergantung pada sifat bahannya. Waktu yang diperlukan dalam pendinginan bahan sampai suhu bagian tengah bahan sama dengan suhu pendingin dinamakan lajim pendinginan. Berikut ini adalah suhu-suhu pendinginan yang biasa digunakan untuk perlakuan pendinginan buah-buahan.

Tabel 12. Suhu Penyimpanan, Kelembaban dan Daya Simpan

Komoditas	Suhu (°F)	Kelembaban (%)	Daya Simpan (minggu)
Alpukat	37 – 48	85 – 90	1 – 2
Pisang mentah	53 – 60	85 – 90	1 - 4
	7 – 10	90	4
Jambu biji mentah	50	85 – 90	15 – 20
Mangga	39 – 42	85 – 90	7
	-	85 – 90	8 – 10

Komoditas	Suhu (°F)	Kelembaban (%)	Daya Simpan (minggu)
Manggis	45	85 – 90	25 – 30
Jeruk manis	50 – 60	85 – 90	3 – 4
Pepaya	37 – 42	90	3
Nenas	41	85 – 90	6
Sawo beludru	39 – 42	85 – 90	6 – 8
Srikaya	47 – 50	85 – 90	2 – 5
Durian	52 – 55	85 – 90	6
Jambu biji	52 – 58	85 – 90	2
Nangka	42 – 45	85 – 90	3
Langsat	32 – 35	85 – 90	7
Markisa	50	85 – 90	1 – 2
Kesemek			
rambutan			

Sumber Pantastice, 1975

Teknik pendinginan secara garis besar dibedakan atas pendinginan secara alami dan pendinginan secara mekanis.

- Pendinginan secara alami

  Bahan pendingin yang lazim digunakan pada pendinginan secara alami adalah es. Macam pendinginan secara alami, diantaranya:

  - Pendinginan dengan cara pencelupan dan perendaman bahan dalam air dingin (hydro cooling).
  - Pendinginan dengan cara penimbunan bahan dengan pecahan-pecahan es (ice toping)
  - Pendinginan dengan cara penghembusan udara dingin pada bahan (spray cooling).

Biasanya yang sering digunakan pada pendinginan buah tomat adalah cara terakhir. Suhu udara pendinginan yang biasa digunakan tidak kurang dari 0°C, untuk menghindari pembekuan sebagai patokan besarnya udara yang dihembuskan adalah perbandingan antara keluaran udara dari kipas angin dalam meter kubik tiap jam dengan isi ruang maksimal, yaitu sekitar 150. untuk partai kecil, tomat dapat disimpan pada ruangan ber-AC atau menggunakan kipas angin. Sedangkan untuk partai besar biasanya digunakan ruang dan terowongan. Ruang pendinginan mempunyai sirkulasi udara yang intensif, pakasitas pendinginan besar, dan langit-langit yang rendah.

- Pendinginan Secara Mekanis

  Bahan pendingin atau penyerap panas pada pendinginan secara mekanis biasanya menggunakan cairan pendingin (refrigerant). Prinsip kerjanya adalah sebagai berikut. Di dalam ruang pendingin, refrigerant akan menyerap panas dari bahan, selanjutnya refrigerant berubah menjadi uap jenuh yang kemudian diserap oleh kompresor dan disalurkan melalui unit pengembun (kondensor) sehingga menjadi cair kembali. Cairan terus masuk kedalam tangki refrigant untuk disirkulasikan kembali.

  Bahan pendingin (refrigant) yang dapat digunakan pada proses pendinginan, antara lain:

  - Karbon dioksida (CO_2)
  - Belerang dioksida (SO_2)
  - Amoniak (NH_3)
  - Ethyl klorida (C_2H_3Cl)
  - Metil klorida (CH_3Cl)

EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA:
PENYIMPANAN PADA SUHU RENDAH

Tujuan:

Anda mampu menyimpan produk hasil panen pada suhu rendah sehingga produk mempunyai daya simpan yang lama

Alat dan Bahan

a. Refriggator/kontainer pendingin
m. Termometer
n. Buah tomat yang agak matang
o. Buah alpukat yang agak matang
p. Kristal-kristal/pecahan-pecahan es
q. Ruangan ber-AC

Keselamatan Kerja

a. Kenakanlah pakaian praktek
b. Berhati-hatilah dalam menggunakan peralatan

Langkah Kerja

a. Pilih buah tomat dan alpukat yang hendak disimpan pada suhu rendah
b. Masukkan buah-buah tomat dan alpukat kedalam ruangan ber-AC
c. Masukkan buah-buah tomat dan alpukat kedalam kontainer pendingin (Ceol storage) yang suhunya diatur 10 0 12°C.

d. Buah-buah tomat dan alpukat dimasukkan kedalam wadah dan ditutupi kristalkristal/pecahan-pecahan es.
e. Ukur suhu ruangan, tempat/wadah dan buah
f. Amati masa simpan buah tomat dan alpukat pada masing-masing perlakuan
g. Simpulkanlah hasil kegiatan tersebut.

MENGASOSIASI

Anda sudah mengamati/mengkaji, diskusi, melakukan eksperimen tentang penanganan produk lepas panen yang meliputi sortasi dan grading, pembersihan/pencucian, pengemasan dan pengepakan, dan perlakuan-perlakuan untuk memperpanjang daya simpan.

Tugas anda adalah:

a. Rangkum hasil-hasil kegiatan tersebut
b. Kaitkan/analisis pengalaman satu dengan pengalaman yang lain
c. Sehingga mendapatkan pengetuan dan ketrampilan yang baru yang bisa diterapkan di lapangan (pengalaman praktis)
d. Buat kesimpulan
e. Rencanakan penerapan penanganan pasca panen terhadap produk-produk lain

MENGKOMUNIKASIKAN

Susun laporan dari hasil mengasosiasi dan sebarkan ke semua teman-teman anda, melalui presentasi.

Anda semua akan kaya, Selamat!

3. Refleksi

a. Menurut anda, apakah materi penanganan pasca panen ini sudah cukup sesuai kebutuhan anda?
b. Apa yang bisa anda terapkan dengan teknik penanganan pasca panen ini/

4. Tugas

Lakukan observasi ke petani/pengumpul hasil produk tanaman, apakah mereka melakukan penanganan pasca panen? Metode/teknik apa yang mereka gunakan?

5. Tes Formatif

a. Jelaskan manfaat pengepakan dan pengemasan!
b. Jelaskan metode pencucian!
c. Jelaskan manfaat pendinginan!
d. Jelaskan macam pendinginan alami!
e. Sebutkan bahan yang biasanya digunakan untuk pendinginan!

C. Penilaian

1. Sikap

Selama pembejaran, anda akan dinilai sikap meliputi sikap dalam melakukan pengamatan, sikap diskusi, sikap dalam melakukan eksperimen, dan sikap dalam melakukan presentasi. Penilaian akan dilakukan oleh dua observer/penilai yaitu Bapak/Ibu Guru dan anda atau teman anda.

a. Rubrik Penilaian Diskusi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Terlibat penuh				
2	Bertanya				
3	Menjawab				
4	Memberikan gagasan orisinil				
5	Kerja sama				
6	Tertib				

Kriteria

1) Aspek Terlibat penuh:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, tanggung jawab, mempunyai pemikiran/ide, berani berpendapat

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlihat aktif, dan berani berpendapat

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kadang-kadang berpendapat

Skor 1: Diam sama sekali tidak terlibat

2) Aspek bertanya:

Skor 4: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan pertanyaan

Skor 1: Diam sama sekali tidak bertanya

3) Aspek Menjawab:

Skor 4: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang jelas

Skor 3: Memberikan jawaban dari pertanyaan dalam kelompok dengan bahasa yang kurang jelas

Skor 2: Kadang-kadang memberikan jawaban dari pertanyaan kelompoknya

Skor 1: Diam tidak pernah menjawab pertanyaan

4) Aspek Memberikan gagasan orisinil:

Skor 4: Memberikan gagasan/ide yang orisinil berdasarkan pemikiran sendiri

Skor 3: Memberikan gagasan/ide yang didapat dari buku bacaan

Skor 2: Kadang-kadang memberikan gagasan/ide

Skor 1: Diam tidak pernah memberikan gagasan

5) Aspek Kerjasama:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif, tanggung jawab dalam tugas, dan membuat teman-temannya nyaman dengan keberadaannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok terlibat aktif tapi kadang-kadang membuat teman-temannya kurang nyaman dengan keberadaannya

Skor 2: Dalam diskusi kelompok kurang terlibat aktif

Skor 1: Diam tidak aktif

6) Aspek Tertib:

Skor 4: Dalam diskusi kelompok aktif, santun, sabar mendengarkan pendapat teman-temannya

Skor 3: Dalam diskusi kelompok tampak aktif,tapi kurang santun

Skor 2: Dalam diskusi kelompok suka menyela pendapat orang lain

Skor 1: Selama terjadi diskusi sibuk sendiri dengan cara berjalan kesana kemari

b. Rubrik Presentasi

No	**Aspek**	**Penilaian**			
		4	**3**	**2**	**1**
1	Kejelasan presentasi				
2	Pengetahuan				
3	Penampilan				

Kriteria

1) Aspek kejelasan presentasi

   Skor 4: Sistematika penjelasan logis dengan bahasa dan suara yang sangat jelas

   Skor 3: Sistematika penjelasan logis dan bahasa sangat jelas tetapi suara kurang jelas

   Skor 2: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

   Skor 1: Sistematika penjelasan tidak logis meskipun menggunakan bahasa dan suara cukup jelas

2) Aspek pengetahuan

   Skor 4: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

   Skor 3: Menguasai materi presentasi dan dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan kesimpulan mendukung topik yang dibahas

   Skor 2: Menguasai materi kurang meskipun bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak berhubungan dengan topik yang dibahas

   Skor 1: Materi kurang dikuasai serta tidak bisa menjawab seluruh pertanyaan dan kesimpulan tidak mendukung topik

3) Aspek penampilan

Skor 4: Penampilan menarik, sopan dan rapi, dengan penuh percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 3: Penampilan cukup menarik, sopan, rapih dan percaya diri menggunakan alat bantu

Skor 2: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi kurang percaya diri serta menggunakan alat bantu

Skor 1: Penampilan kurang menarik, sopan, rapi tetapi tidak percaya diri dan tidak menggunakan alat bantu

2. Pengetahuan

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan singkat dan jelas !

a. Jelaskan tujuan grading dan sortasi?
b. Jelaskan
c. Gambarkan pola pemangkasan cabnag primer dengan memelihara untuk cabang !
d. Apa akibatnya apabila tunas air tidak di wiwil ?
e. Jelaskan, cara pemangkasan peremajaan pada batang pokok dan cabang primer !.

3. Keterampilan

No.	Kompetensi/kegiatan	Indikator	Ya	Tidak
a	Grading dan sortasi 1) Kelaskanlah mutu produk hasil panen sesuai kriteria tertentu 2) Hitunglah presentase masing-masing mutu 3) Sortirlah produk-produk yang tidak memenuhi kriteria	• Produk hasil panen dikelompokkan atas dasar mutu (I, II, III) - Mutu I lebih baik mutu II - Mutu II lebih baik mutu III • Persen bobot masing-masing mutu dihitung sebagai berikut: % mutu A = $\frac{\text{bobot total mutu}}{\text{bobot total produk sebelum grading dan sortasi}}$ Perhitungan yang sama, untuk mutu B dan C • Hasil produk yang tidak lolos sortir		
b.	Pembersihan 1) Bersihkanlah produk hasil panen dari kotoran-kotoran yang menempel 2).Sucihamakanlah	• Produk hasil panen bebas kotoran • Ada catatan tentang jenis kotoran yang dominan • Produk bebas mikroba • Produk hasil panen kering		

No.	Kompetensi/kegiatan	Indikator	Ya	Tidak
	produk hasil penen 3).Keringkanlah produk hasil panen yang dicuci			
c.	Pengemasan dan Pengepakan 1). Kemaslah produk hasil panen sesuai kemasan tertentu	• Hasil kemasan - menarik - rapih - penggunaan wadah efisien - bahan pengemas murah dan mudah didapat		
d	1). Kepaklah produk hasil panen sesuai kepakan tertentu (sesuai permintaan pasar)	• Hasil kepakan - menarik - rapih - kuat - penataan didalam wadah efisien - tidak ada tekanan eksternal yang dapat merusak produk - bahan kepakan sesuai kriteria		
4.	Penyimpanan pada suhu rendah 1). Simpanlah produk hasil panen pada wadah/kontainer/cool storage/ruangan dingin - Amatilah neraca produk hasil panen	• Produk hasil panen disimpan pada tempat/wadah yang dingin • Adanya catatan hasil pengamatan ketahanan simpan produk hasil panen		

III. PENUTUP

DAFTAR PUSTAKA

AAK. 1991. Budidaya Tanaman Kopi, Kanisisus, Yogyakarta

AAK. 1991. budidaya Tanaan Mangga. Kanisisus Yogyakarta

Aak. 2010. Jagung. Penerbit Kanisius. Yogyakarta

AAK, 2001. Budidaya Durian. Konisisus, Yogyakarta

Agus kardiman, 2001. Pestisida Nabati, Penebar Swadaya, Jakarta.

Amin Supriyadi dan Endang Prabandari. 1997. Pendinginan dan pembekuan. Modul Penanganan Pasca Penen Bahan Hasil Pertanian. Pusat Pengembangan Penataran Guru Pertanian, Cianjur

Animin, 1990. Petunjuk Penggunaan Pestisida, PT. Petro Kimia Kayaku, Dersik.

Anonymous, 1986. *Beberapa Gulma Penting pada Tanaman Pangan dan Cara*

Antastico. 1989. fisiologi Pasca Panen Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan sayur-sayuran Tropika dan Subtropika (Terjemahan) Gadjah Mada University

Baehaki, 1992. *Berbagai Hama Serangga Tanaman Padi.* Bandung: Angkasa.

Darmawan, J dan Justika S.B. 2010. Dasar-dasar Fisiologi Tanaman. Penerbit SITC. Jakarta

Dewan Redaksi Bhratara Karya Aksara, 1985. *Memadu Upaya Pengendalian 2.* Jakarta: Bhratara Karya Aksara

Direktorat Jenderal Pengairan.1986. Petunjuk Perencanaan Irigasi. Departemen Pekerjaan Umum. CV. Galang Persada. Bandung.

Djafaruddin, 2001. *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman.* Jakarta: Bumi Aksara.

Ekha, I., 1993. *Dilema Pestisida.* Jogjakarta: Kanisius.

Haryono Semangun, 1990. Penyakit-penyakit pada tanaman Hortikultura di Indonesia, Gajah Mada Universitas Press, Jogjakarta.

Hudaya Saripah. 1982. Dasar Dasar Pengawetan. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta

Ika Rojatun S, 1990. Ilmu Penyakit Tumbuhan, Usaha Nasional, Surabaya.

Kardiman, A., 2001. *Pestisida Nabati Ramuan & Aplikasi.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Kasumbogo Untung, 1993. Petunjuk Pengelolaan Hama Terpadu, Universitas Gajah Mada, Jogjakarta

Khaerudin, 1996. *Mengendalikan Hama dan Penyakit Kacang-kacangan.* Jakarta: Trubus Agrisarana

Kusnaedi, 2001. *Pengendalian Hama Tanpa Pestisida.* Jakarta: Penebar Swadaya

Marlov. 1998. Post Harvest. Handling. AVRDC. Taiwan

Moenandir, J. 1993. *Ilmu Gulma dalam Sistem Petanian*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Pantastico. 1989. fisiologi Pasca Panen Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan sayur-sayuran Tropika dan Subtropika (Terjemahan) Gadjah Mada University

Pracaya, 1993. *Hama dan Penyakit Tanaman.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Prajnanta. 1997. Agribisnis Cabai Hibrida. PT Penebar Swadaya. Jakarta

Prijono, D., 1986. *Penuntun Praktikum Pestisida dan Alat Aplikasi Bagian Pestisida.* Bogor: Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, IPB.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, 1990. *Petunjuk Bergambar untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Kedelai di Indonesia.* Bogor: Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor.

.Setiadi. 1991. Bertanam Durian. Penebar Swadaya. Jakarta

Subiyakto Sudarmo, 1992. Pestisida untuk Tanaman Khusus, Jogjakarta.

Sudarmo, S., 1991. *Pengendalian Serangga Hama Penyakit dan Gulma Padi.* Jogjakarta: Kanisius.

.Sutomo dan Endang Prabandari. 1997. Pencucian. Modul Penanganan Hasil Panen Bahan Hasil Pertanian Pusat Pengembangan Penataran Guru Pertanian. Cianjur

Zulkarnain. 2010. Dasar-dasar Hortikultura. PT Bumi Aksara. Jakarta.